

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel

11. Jahrgang

1. Februar 1930

Nr. 3

1. Allgemeines

J. R. Brunner. Elementares Lehrbuch der Physik für die oberen Klassen der Mittelschulen und zum Selbstunterricht. 3. Aufl. XXXI u. 460 S. Zürich, Verlag von Gebr. Leemann & Co. A.-G., 1930. *Scheel.*

Wilh. Palmaer. Svante August Arrhenius. * 19. Februar 1859, † 2. Oktober 1927. Kgl. Svenska Vetenskapsakad. Årsbök 1929, S. 259–300. *Güntherschulze.*

H. G. Söderbaum. Jac. Berzelius. Levnadsteckning. Utgiven av Kungl. Svenska Vetenskapsakademien. Första Bandet. IX, 547 u. 17 S., sowie 8 Tafeln. Andra Bandet. VIII, 540 u. 14 S. Uppsala 1929.

M. Polanyi. Fritz Haber. S.-A. Metallwirtschaft 7, 1316–1317, 1928, Nr. 49.

A. Westgren. Richard Zsigmondy †. S.-A. Metallwirtschaft 8, 1059, 1929, Nr. 44. *Scheel.*

Rudolf Rothe. Höhere Mathematik für Mathematiker, Physiker und Ingenieure. Teil I. Differentialrechnung und Grundformeln der Integralrechnung nebst Anwendungen. 3. Aufl. Mit 155 Figuren im Text. VII u. 189 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1930. (Teubners Mathematische Leitfäden, Band 21.) „Das auf drei Teile berechnete Werk ist aus den einführenden akademischen Vorlesungen hervorgegangen, die ich für Studierende der Mathematik, der Physik und der verschiedenen Ingenieurwissenschaften zu wiederholten Malen gehalten habe. Auf die Beziehungen des rein mathematischen Stoffes zu den Anwendungen und zu den Verfahren der praktischen Mathematik ist daher großes Gewicht gelegt, ohne daß jedoch das rein mathematische Wertvolle beiseite gelassen wäre.“ Inhalt: Zahlen, Veränderliche und Funktionen; Hauptsätze der Differentialrechnung und Grundformeln der Integralrechnung; Funktionen von zwei und mehr Veränderlichen; Differentialgeometrie ebener Kurven; Komplexe Zahlen, Veränderliche und Funktionen. *Scheel.*

Ludwig Bieberbach. Analytische Geometrie. Mit 39 Figuren im Text. IV u. 120 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1930. (Teubners Mathematische Leitfäden, Band 29.) „Der vorliegende Band will zusammen mit zwei anderen ‚Projektive Geometrie‘ und ‚Einleitung in die höhere Geometrie‘ die

Theorie der linearen und quadratischen Gebilde in Ebene und Raum behandeln. Von der Schule her Bekanntes wird dabei vorausgesetzt, denn die Bände wollen nicht mit Wiederholungen langweilen, sondern in Stoff und Methode weiterbilden.“ Inhalt des vorliegenden Bändchens: Vektoren und Punkte; Länge, Winkel, Orthogonalität; Inhalt und Volumen; Vektorprodukt; Bewegungen und Umlegungen in der Ebene; Matrizenkalkül; Bewegungsinvarianten; Kurven und Flächen zweiter Ordnung in propädeutischer Betrachtung; Die allgemeine Gleichung zweiten Grades; Metrische Einteilung der Kurven zweiter Ordnung; Metrische Klassifikation der Flächen zweiter Ordnung; Affine Klassifikation der Kurven zweiter Ordnung; Geometrische Charakterisierung der affinen Transformationen.

Scheel.

N. Théodoresco. Sur une formule généralisant l'intégrale de Cauchy et sur les équations de l'élasticité plane. C. R. 189, 565—567, 1929, Nr. 16. Verf. erläutert, wie sich eine von D. Pompeiu (Rend. Circ. math. di Palermo 33, 108, 112, 1912; 35, 277, 1913) angegebene Verallgemeinerung des Cauchyschen Integralsatzes für die Integrationstheorie der Differentialgleichungen des Gleichgewichts zweidimensionaler elastischer Systeme verwenden läßt.

Harry Schmidt.

Robert E. Glover and Henry H. Plumb. The Interconnected Integrator. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 48, 695—697, 1929, Nr. 9. Es wird eine elektrische Maschine zur Lösung von Differentialgleichungen zwischen zwei Veränderlichen beschrieben. Die Gleichungen können linear oder nicht linear sein und veränderliche oder konstante Koeffizienten haben. Die Maschine zeichnet die Lösung einschließlich ihrer Ableitungen in Form einer Treppenkurve auf. Verwendet wird ein gewöhnlicher Gleichstrom-Wattstundenzähler, der mit einigen Abänderungen versehen wird, und eine besondere Vorrichtung, die mit dem Zeichenstift in Verbindung steht. Diese ist eine Art Schlitten, der einerseits bei jeder Umdrehung des Zählersystems um eine Stufe verschoben wird, andererseits in einer besonderen Drahtwicklung eine Spannung proportional seiner Abweichung von der Nullachse induziert. (Deshalb wird als Antrieb Wechselstrom verwandt.) So wird wiederum die Drehgeschwindigkeit des Zählersystems beeinflusst. Damit läßt sich eine Gleichung von der Form $dy/dx = k \cdot y$ lösen. Die Verff. machen auf die Möglichkeit aufmerksam, durch Veränderung der Schaltung mit wenigen Apparateteilen verschiedenartige Gleichungen zu lösen.

W. Pupp.

Ward E. Kuentzel. A Simple Laboratory Regulator. Journ. Amer. Chem. Soc. 51, 3347—3349, 1929, Nr. 11. Verf. beschreibt eine automatische Reguliervorrichtung, die es ermöglicht, einen bestimmten Druck zu halten. Die Vorrichtung spricht aber nur an, wenn der Druck sich verkleinert. Es fehlt eine Betätigung des Relais beim Anwachsen des Druckes.

H. Ebert.

E. Waetzmann, M. Gnielinski und H. Heisig. Über Wollaston-Drähte und -Folien und ihre Verwendung als Widerstandsthermometer. ZS. f. Phys. 58, 449—469, 1929, Nr. 7/8. Es wird ein elektrolytisches Verfahren zur Entfernung der Silberhülle bei Wollastondrähten und -folien mit Platinkernen ausführlich beschrieben, das sich gut bewährt hat. Die Silberfreiheit der Platinkerne wird durch mikroskopische Untersuchungen und systematische Messungen der Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes geprüft. Das Verhalten des Temperaturkoeffizienten bei verschiedener thermischer Behandlung vor bzw. nach der Entfernung der Silberhülle gibt gewisse Aufschlüsse über die Struktur der Kerne. Über die Brauchbarkeit für feinere Meßzwecke werden

auf Grund von Dickenmessungen mit dem Okularschraubenmikrometer und mikrophotographischen Aufnahmen der Dickenschwankungen von Drähten und Folien Aussagen gemacht. Für ihre Benutzung als Widerstandsthermometer wird eine Vergleichsmessung der Trägheiten von Draht-, Folien- und Quecksilberthermometer beschrieben und ein Beitrag zur Theorie des zylindrischen Widerstandsthermometers unter Annahme eines Temperatursprunges an der Grenzfläche Metall—Gas geliefert.

H. Heisig.

G. Aschermann. Über gasdichtes Einschmelzen von Metallen in Glas. Glas u. Apparat 10, 115—116, 1929, Nr. 12.

Güntherschulze.

E. H. Gregory. Handling Molten Lead. Nature 124, 760, 1929, Nr. 3133. Nachdem in Nature 122, 349, 507, 610, 1928 die Frage erörtert worden war, ob man ohne Schaden die Hand in flüssiges Blei tauchen kann, führt Verf. ein Rezept einer Salbe aus dem Jahre 1594 an. Wenn man mit ihr die Hand einreibt, soll man in ihr flüssiges Blei erstarren lassen können.

Justi.

Standish Miller. Electrically conductive antimony mirrors on glass. Journ. Opt. Soc. Amer. 19, 101—102, 1929, Nr. 2. [S. 254.]

W. Pupp.

Fritz Fischmann. Erschütterungsfreie Aufstellung von Meßinstrumenten. Schalltechnik 2, 90—91, 1929, Nr. 6. Isolierungen gegen Erschütterungskräfte haben einmal bei der Anlage von Maschinen, dann aber auch bei der Aufstellung von empfindlichen Apparaten große Bedeutung. Die Wirkungsweise des besonderen Maschinenfundaments beruht darauf, daß es infolge seiner großen Masse den Erschütterungskräften einen großen Trägheitswiderstand entgegensetzt. Die Abfederung des Fundaments gegen den Erschütterungsherd muß dabei so erfolgen, daß die Eigenfrequenz der Fundamentanlage sehr klein ist gegen die Frequenz der fernzuhaltenden Schwingungen. In ähnlicher Weise werden auch Apparate erschütterungsfrei aufgestellt. Man spricht dann von passiver Isolierung.

Johannes Kluge.

George C. Warren. Comparator for Inside Micrometers. Amer. Machin. 71, 598, 1929, Nr. 14. Die Eichung der Innenmikrometer erfolgt durch eine einfache Meßmaschine unter Vergleich mit entsprechenden Endmaßen.

Berndt.

H. Behr. Die Passungen der Wälzlager. Werkstattstechn. 23, 617—619, 1929, Nr. 21. Für den Einbau der Wälzlager werden empfohlen für Wellen kleineren Durchmessers der Edelgleitsitz, bei größeren Durchmessern der Edelhaftsitz, für Gehäuse der Edelgleit- oder -schiebesitz. Allgemeingültige Vorschläge lassen sich indessen nicht machen; für besonders hohe Ansprüche wird immer Ausschauen erfolgen müssen. Engere Toleranzen bei den Wälzlagern wären nur unter Preiserhöhung möglich, zumal die Herstellung bereits mit engeren Toleranzen als den zu gewährleistenden erfolgen muß. Schwierigkeiten beim Einbau können bei Verwendung abgenutzter Lehren auftreten, deshalb sollen möglichst neue Lehren benutzt werden.

Berndt.

I. Bechhold und Robert Schnurmann. Die Ermittlung der Porenweite keramischer Filter durch die Systeme Luft/Flüssigkeit und Flüssigkeit/Flüssigkeit. ZS. f. phys. Chem. (A) 142, 1—24, 1929, Nr. 1. Zur Ermittlung der Porenweite keramischer Filter wurde der Druck gemessen, welcher erforderlich ist, um Flüssigkeiten bekannter Oberflächenspannung aus Filtern

durch Luft oder durch eine andere, mit der ursprünglichen Flüssigkeit nicht mischbare Flüssigkeit zu verdrängen. Bei den untersuchten Filtern zeigte sich, daß die erhaltenen Werte bei verschiedenen Flüssigkeiten annähernd übereinstimmen, solange die Poren nicht größer als 4μ waren. Bei weiterporigen Filtern ergaben die Systeme Wasser/Luft und Schwefelkohlenstoff/Luft größere Porendurchmesser als die mit den anderen Flüssigkeiten. Die Versuche, eine Flüssigkeit durch eine andere zu verdrängen, ergaben abweichende Resultate gegenüber der erstgenannten Methode. Es wird versucht, hierfür die Begründung zu geben.

W. M. Cohn.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik

Heinrich Mandel. Über den Zusammenhang zwischen der Einsteinschen Theorie des Fernparallelismus und der fünfdimensionalen Feldtheorie. Phys. ZS. **30**, 646—648, 1929, Nr. 19; s. auch ZS. f. Phys. **56**, 838—844, 1929, Nr. 11/12. (Vorträge Charkow Mai 1929.) I. Statt der Einsteinschen Viererpotentiale wird vorgeschlagen, den Tensor des elektromagnetischen Feldes mit Hilfe eines Tensors der Einsteinschen Geometrie auszudrücken. II. und III. Beziehungen des vierdimensionalen Raumes zum fünfdimensionalen. Kudarny.

P. Jordan. Der gegenwärtige Stand der Quantenelektrodynamik. Phys. ZS. **30**, 700—712, 1929, Nr. 20. (Vorträge Charkow Mai 1929.) Inhalt: I. Quantelung der Hohlraumerschwingungen. Existenz von Korpuskeln. II. Direkte Quantelung des Kontinuums. III. Relativistische Invarianz der Quantelung. IV. Mehrkörperproblem und Feldquantelung. V. Ergebnisse und Probleme der Quantenelektrodynamik. Kudarny.

W. Heitler. Die Quantentheorie der Valenz. Phys. ZS. **30**, 713—716, 1929, Nr. 20. (Vorträge Charkow Mai 1929.) Die Quantenmechanik erklärt die Bildung homöopolarer Moleküle mit dem Auftreten der „Austauschenergie“, welche man anschaulich als die Kopplungsenergie zwischen den Spinvektoren auffassen kann. Auf diese Weise ergibt sich, daß abgeschlossene Elektronenschalen abstoßend wirken. — Die Bindung im O_2 -Molekül beruht aber nicht auf den Spinvalenzen; in solchen Fällen ist das Bahnmoment $l > 0$ und es treten neue Entartungen auf. Außer den Spinvalenzen gibt es noch l -Valenzen. Es ist zu erwarten, daß diese Austauschkräfte hinreichen werden, um die Bindung von O_2 , F_2 , Cl_2 , ... sowie die Bindung in Kettenmolekülen zu erklären. Kudarny.

C. J. Davisson. Electron waves. Journ. Frankl. Inst. **208**, 595—604, 1929, Nr. 5. Vortrag über Welleneigenschaften der Elektronen; im einzelnen über die Gültigkeit der de Broglieschen Beziehung, über den Brechungsindex der Elektronen und über die negativen Polarisationsversuche. Die Aufnahmen von Kikuchi werden vorgeführt. Rupp.

E. Rupp. Über die Kohärenzlänge der Elektronenwellen. Naturwissensch. **17**, 875—876, 1929, Nr. 45. Es werden Messungen der Breite der Interferenzpunkte mitgeteilt beim Durchgang von schnellen Elektronen durch Glimmerfolien. Aus der Breite wird das Auflösungsvermögen der Elektronen bestimmt in Abhängigkeit von der Foliendicke und der Strahlgeschwindigkeit. Bei konstanter Strahlgeschwindigkeit nimmt mit abnehmender Foliendicke

das Auflösungsvermögen zu und strebt einem Grenzwert zu. Dieser Grenzwert nimmt für dieselbe Folie mit abnehmender Strahlgeschwindigkeit ab, jedoch um so weniger, je dünner die Folie. Die Kohärenzlänge errechnet sich zu 50 bis 60 gegenüber 10^7 bei Licht.

Rupp.

A. M. Mosharafa. The Motion of a Lorentz Electron as a Wave Phenomenon. *Nature* **124**, 726–727, 1929, Nr. 3132. Vorläufige Mitteilung über die Frage, wie das Elektron für einen sich mit der Lichtgeschwindigkeit bewegenden Beobachter erscheinen soll.

Kudar.

B. M. Sen. The Rotating Electron in a Beam of Light. *Phil. Mag.* (7) **8**, 690–697, 1929, Nr. 52. [S. 211.]

R. Whiddington. Electron Collisions with Molecules and Resultant Quantum Losses. *Nature* **124**, 758, 1929, Nr. 3133. [S. 236.]

Rupp.

H. A. Kramers und G. P. Ittmann. Zur Quantelung des asymmetrischen Kreisels. II. *ZS. f. Phys.* **58**, 217–231, 1929, Nr. 3/4. In Fortsetzung einer früheren Arbeit (vgl. diese Ber. **10**, 1357, 1929) über diesen Gegenstand werden aus der Laméschen Differentialgleichung asymptotische Formeln für die Lage der Energieniveaus des asymmetrischen Kreisels im Falle hoher j -Werte (j = Quantenzahl des totalen Drehimpulses) abgeleitet. Im allgemeinen liegen die Niveaus in engen Paaren zusammen, deren Lage mittels einer Art halbzahliger Quantisierung des klassischen Phasenintegrals approximiert wird. Es wird auch eine Formel für die Aufspaltung dieser Niveaupare, welche ihrem Wesen nach der σ -type doubling der Bandenspektren analog ist, angegeben. Die Formeln versagen für Energiewerte, die der Energie der unstabilen Rotation um die mittlere Trägheitsachse nahe liegen. Bei gegebenem j -Wert liegen in diesem Gebiet aufeinanderfolgende Niveaus im Verhältnis der Größenordnung $1/\log j$ näher aneinander, verglichen mit dem Abstand aufeinanderfolgender Paare in den normalen Gebieten. Ihre Lage wird durch eine Art viertelzahliger Quantisierung des Phasenintegrals annähernd festgelegt. Die mathematischen Methoden beruhen größtenteils auf dem durch gewisse Verfeinerungen erweiterten Wentzel-Brillouinschen Approximationsverfahren zur Lösung der Schrödingerschen Differentialgleichung. Wesentlich sind dabei gewisse Verfeinerungen, die von Kramers (vgl. diese Ber. **8**, 556, 1927) und Zwaan (*Arch. Néerland.* 1929) stammen, und die sich auch bei anderen Problemen als nützlich erweisen dürften.

Kramers.

R. d'E. Atkinson und F. G. Houtermans. Zur Quantenmechanik der α -Strahlung. *ZS. f. Phys.* **58**, 478–496, 1929, Nr. 7/8. Aus der Zusammenfassung: „Die quantenmechanische Formel für die Zerfallskonstante der α -Strahler wird unter genauer Berücksichtigung der Grenzbedingungen auf Grund der Gamowschen Theorie abgeleitet, wobei die Zerfallsenergien als Eigenwertenergien eines schematisierten Potentialverlaufs auftreten, der durch zwei Konstanten charakterisiert sein muß. Diese beiden Konstanten, der Kernradius s und die Höhe des Potentialbodens U_0 , werden für die α -Strahler der U-Ra-Reihe, unter der Annahme verschiedener Quantenzahlen für die Energieniveaus, aus Zerfallsenergie und Zerfallskonstante ausgerechnet. Aus s wird der Radius r_m , bei dem das Potentialmaximum liegt, abgeschätzt, und es ergibt sich, daß dieser, im Gegensatz zu s selbst, längs der ganzen Zerfallsreihe regelmäßig abnimmt. Das U_0 -Diagramm zeigt einen weniger regelmäßigen Verlauf, der, wenigstens für kleine Quantenzahlen, bei denen die Bodenhöhe U_0 nur wenig unter dem

Energiewerte E_0 selbst liegt, dem Verlauf der Zerfallsenergien folgt. Bei der Umwandlung zum Polonium scheint eine allgemeine Umordnung im Kerne stattzufinden, die entweder einen Sprung in der Quantenzahl oder ein rasches Absinken des U_0 zur Folge hat und zur Stabilität der folgenden Atome führt. Hier- nach scheint es zweifelhaft, ob man tatsächlich die α -Teilchen im Kerne als einfache Punktladungen betrachten darf, vielmehr liegt es nahe, an eine Art „Auflockerung oder Anregung“ des α -Teilchens selbst zu denken.“ *K. W. F. Kohlrusch.*

E. Fermi. Sulla teoria quantistica delle frange di interferenza. *Lincei Rend.* (6) 10, 72—77, 1929, Nr. 1/2. [S. 258.] *Kudar.*

J. Stark. Neue Tatsachen betreffend die Axialität der Lichtemission und der Struktur chemischer Atome. *Phys. ZS.* 28, 421—427, 1927, Nr. 11. [S. 254.] *Stark.*

Arthur Haas. Die Ableitung des Boltzmannschen Entropiegesetzes mittels der Vorstellung der Materiewellen. *Monatsh. f. Chem.* 53/54, 165—174, 1929. [S. 280.] **W. A. Roth.*

G. E. Uhlenbeck and H. C. Wolfe. On the principle of microscopic reversibility. *Phys. Rev.* (2) 33, 1079, 1929, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird gezeigt, daß bei Zusammenstößen, bei welchen die Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Teilchenzahl ihre Gültigkeit behalten (z. B. elastische Zusammenstöße zwischen Teilchen mit Kugelsymmetrie, Streuung von Lichtquanten an Elektronen), die Wahrscheinlichkeitskoeffizienten für direkte, inverse und reverse (Tolman-) Zusammenstöße gleich sind. Nach Pauli werden die Teilchen durch ihren Energieimpuls-Viervektor repräsentiert. Ein Zusammenstoß bedeutet geometrisch eine Rotation der beiden Viervektoren um ihre Resultierende. Die dabei eingehenden geometrischen Konstanten können als Funktionen von Energie und Impuls bestimmt werden. Diese Funktionen sind gegenüber Lorentztransformationen invariant und ebenso invariant gegenüber Substitutionen, welche den inversen und reversen Zusammenstößen entsprechen. Daher müssen alle Funktionen der den Zusammenstoß charakterisierenden Variablen (Energie und Impuls vor und nach dem Zusammenstoß), welche gegenüber Lorentztransformationen invariant sind, auch gegenüber den Substitutionen dieser Prozesse invariant sein. Aus der Invarianz gegenüber Lorentztransformationen des sechsdimensionalen Phasenvolumens folgt auch das Liouvillesche Theorem. Benutzt man die Invarianz gegenüber Lorentztransformationen der Anzahl von Zusammenstößen einer speziellen Type in einem speziellen Zeitpunkt, so folgt die Gleichheit der Wahrscheinlichkeitskoeffizienten für alle Arten von Zusammenstößen. *Seab.*

Karl Lichtenecker. Mischkörpertheorie als Wahrscheinlichkeitsproblem. *Phys. ZS.* 30, 805—809, 1929, Nr. 22. Die Gesamtleitfähigkeit eines binären heterogenen Gemenges setzt sich zusammen aus den Leitfähigkeiten seiner beiden Komponenten in irgendeiner der unendlich vielen Schaltungsanordnungen, als deren Grenzfälle die Serien- und Parallelschaltung anzusehen sind. Bei jeder anderen Schaltung als der reinen Serien- bzw. Parallelschaltung muß der Wert der resultierenden Leitfähigkeit zwischen die Werte $1/(\vartheta_1/x_1 + \vartheta_2/x_2)$ bzw. $\vartheta_1 x_1 + \vartheta_2 x_2$ (x_1, x_2 spezifische Leitfähigkeiten der Komponenten des Gemenges

ϑ_1, ϑ_2 ihre Raumanteile in ihm) fallen. Dieser bekannten Tatsache wird qualitativ der analog der logarithmischen Mischungsformel gebildete Ansatz des Verf.:

$$x = (\vartheta_1 x_1 + \vartheta_2 x_2)^u \cdot \left(\frac{1}{\vartheta_1/x_1 + \vartheta_2/x_2} \right)^{1-u}$$

für die Leitfähigkeit des Gemenges gerecht, wenn der Parameter u („Durchlaß“) auf das Intervall 0,1 beschränkt ist. Wahrscheinlichkeitstheoretisch ist nun dieser Ansatz des Verf. nach seiner Ansicht damit begründet, daß jeder der Werte $\vartheta_1 x_1 + \vartheta_2 x_2$ bzw. $1/(\vartheta_1/x_1 + \vartheta_2/x_2)$ ein Maß für die elementaren Wahrscheinlichkeiten der den Eigenschaftswert bestimmenden Vorgänge und die Mischkörpereigenschaft proportional der zusammengesetzten Wahrscheinlichkeit der Einzelfälle ist. u bzw. $1-u$ werden vom Verf. als relative Häufigkeiten des Auftretens der Parallel- bzw. Serienschaltung erachtet. Wie man von der Wahrscheinlichkeitsgleichung zur Leitfähigkeitsgleichung gelangt, ebenso auch die Frage, ob die durch die Serien- bzw. Parallelschaltung bestimmten Vorgänge voneinander unabhängig sind, übergeht die Arbeit des Verf. Obiger Ansatz wird diskutiert: Der O. Wienerschen Proportionalitätsforderung wird genügt; für $u = 0,5$ wird $x = \sqrt{x_1 x_2}$. Für $x_1 = 1, x_2 = 4$ wird für von 10 zu 10% fortschreitende Werte von u und ϑx berechnet. Für die Anwendungen wird es sich darum handeln, den Durchlaß u experimentell zu bestimmen. Bei Dendritenstrukturen (Tannenbäumchen), die in der Umgebung von 50% Raumanteil der einen Komponente bei Legierungen mitunter auftreten, wie auch bei Wabenstrukturen, die auftreten können, wenn die eine Substanz in geringer Menge vorhanden ist, wird man u noch als abhängig von ϑ betrachten müssen.

J. Dejmek.

3. Mechanik

N. Bulgakov. Note sur le mouvement d'un point, attiré par un centre fixe avec une force inversement proportionnelle au carré de la distance et soumis à une résistance proportionnelle à sa vitesse. Bull. Acad. Leningrad 1929, S. 297–310, Nr. 3. Die Differentialgleichungen, die die Bewegung eines Massenpunktes unter dem Einfluß einer umgekehrt mit dem Quadrat seines Abstandes von dem Kraftzentrum abnehmenden Anziehungskraft und einer proportional mit seiner Geschwindigkeit wachsenden Widerstandskraft beschreiben, werden durch zweimalige Koordinatentransformation vereinfacht. Von den beiden interessierenden Sonderfällen wird der Fall untersucht, wo die Anziehungskraft klein gegen die Widerstandskraft ist. *Johannes Kluge.*

N. Théodoresco. Sur une formule généralisant l'intégrale de Cauchy et sur les équations de l'élasticité plane. C. R. 189, 565–567, 1929, Nr. 16. [S. 194.] *Harry Schmidt.*

Robert E. Glover and Henry H. Plumb. The Interconnected Integrator. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 48, 695–697, 1929, Nr. 9. [S. 194.] *W. Pupp.*

Makoto Ōkoshi. A New Method for Measuring the Angular Velocity of a Body Rotating with High Speed. Bull. Inst. Phys. a. Chem. Res. 8, 618–626, 1929, Nr. 8 (japanisch); Abstracts 2, 77–78, 1929, Nr. 8 (englisch). Der Verf. beschäftigt sich mit solchen Methoden zur Messung der Winkelgeschwindigkeit eines rotierenden Körpers, die so genau sind, daß auch noch

Änderungen derselben während eines Umlaufs verfolgt werden können. Bei dem ersten angegebenen Verfahren wurde auf dem Mantel des rotierenden Körpers lichtempfindliches Papier aufgespannt, auf das ein mit bekannter Frequenz intermittierend aufleuchtender Lichtstrahl einwirkte. Das Zerhacken des Lichtstrahles geschah durch ein Zahnrad einer Uhr. Bei diesem Verfahren muß man jedoch für jede neue Messung den Motor stillsetzen, um das Papier auswechseln zu können. Bei einer zweiten, vom Verf. neu entwickelten Methode wird das Licht einer Bogenlampe mit Hilfe einer Zylinderlinse zu einem engen Bündel gesammelt und fällt auf eine auf der Achse des rotierenden Körpers befestigte runde Glasplatte. Diese ist bis auf drei exzentrische Ringe mit einem undurchsichtigen Überzug versehen. Das durch die Ringe tretende Licht gelangt auf die photographische Platte, die während der Messung unmittelbar hinter einem engen Schlitz vorbeifällt. Dabei werden Kurven geschrieben, aus deren Verlauf die Änderung der Winkelgeschwindigkeit einer Verbrennungsmaschine während eines Umlaufs ermittelt werden kann. *H. Schardin.*

K. Langhard. Der Einfluß ungleichmäßig verteilter Zusatzlasten auf die Durchhänge von Freileitungen. Elektrot. ZS. 50, 1647—1649, 1929, Nr. 46. Bei Freileitungen mit Hängeketten geben Zusatzlasten auf nur einer einzelnen Spannweite bedeutend größere Durchhänge bei dieser Spannweite als gleich große Zusatzlasten je Längeneinheit auf sämtlichen Spannweiten. Der Verf. stellt für Hängeketten und Halbabspannketten die Ergebnisse theoretischer Untersuchungen zusammen, die er in guter Übereinstimmung mit beobachteten Werten findet, und prüft verschiedene Möglichkeiten zur Verbesserung der Verhältnisse in Fällen, wo bei ungünstig verteilter Zusatzlast zu große Durchhänge auftreten. *Geyger.*

H. Carrington. Critical Stresses for Tubular Struts. Phil. Mag. (7) 7, 1063—1067, 1929, Nr. 46. Verf. führt in dieser Note den Nachweis, daß die Endwände, die kürzlich von A. Robertson [Proc. Roy. Soc. London (A) 121, 558, 1928] gegen ein von R. V. Southwell [Phil. Trans. (A) 213, 187, 1913] bei der Untersuchung des Knickens dünnwandiger zylindrischer Rohre erhaltenes Ergebnis erhoben wurden, als nicht stichhaltig anzusehen sind. *Harry Schmidt.*

F. Sauerwald, F. Rakoski und U. Schylla. Über die Rücksprunghärte, die Fallhärte und ihre Abhängigkeit von der Temperatur. S.-A. Metallwirtschaft 8, 939—942, 1929, Nr. 39. Die gleichzeitige Bestimmung der Rücksprung- und der Fallhärte bei höheren Temperaturen ergab für Al und Cu bei 100 bis 300 bzw. 200 bis 400° konstante Rücksprunghärte und angenähert linear von der Temperatur abhängige spezifische Verdrängungsarbeit. Da die Rücksprunghärte aufgefaßt werden kann als ein Verfahren zur Messung derjenigen Energiemenge, die ein Metall unter elastischer Verformung aufzunehmen vermag, so daß sie abhängig ist von der Dehnung und der Elastizitätsgrenze, so muß nach obigen Versuchen in einem gewissen Temperaturbereich das Produkt oder eine Funktion aus Dehnung und Elastizitätsgrenze konstant bleiben. Die Abhängigkeit der Rücksprunghärte des Eisens in dem untersuchten Temperaturbereich ist im wesentlichen von den Blaubrucherscheinungen bestimmt. *Berndt.*

A. E. H. Love. The Stress produced in a Semi-infinite Solid by Pressure on Part of the Boundary. Phil. Trans. (A) 228, 377—420, 1929, Nr. 667. Den Gegenstand dieser umfangreichen Abhandlung bildet die Ermittlung der Verschiebungen und Spannungen in einem homogenen isotropen Kontinuum,

das den durch die XY-Ebene berandeten, durch $z \leq 0$ gekennzeichneten Halbraum erfüllt und der Einwirkung vorgegebener Oberflächenkräfte unterworfen wird. Eine formale Lösung dieses für die Frage der Sicherheit von Fundamenten in praktischer Hinsicht äußerst wichtigen Problems wurde bereits von J. Boussinesq (verschiedene Noten in den C. R. 1878 bis 1883, sowie Applications des potentiels à l'étude de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques; Paris 1885) angegeben; sie ist für ganz beliebige Oberflächenkraftverteilungen anwendbar, gibt jedoch das Resultat in Form von bestimmten Integralen, deren Auswertung sehr erhebliche Schwierigkeiten bereitet. H. Lamb [Proc. Roy. Soc. London (A) 34, 276, 1902] entwickelte ein anderes Verfahren, das lediglich für eine kreisförmig berandete Druckverteilung an der Oberfläche brauchbar ist. Verf. schließt sich unmittelbar an Boussinesqs Arbeiten an und gelangt zu Lösungen für die Fälle einer gleichförmigen bzw. einer speziellen ungleichförmigen Druckverteilung innerhalb eines rechteckig berandeten Oberflächengebiets sowie für eine gleichförmige bzw. eine spezielle zentralsymmetrische Druckverteilung innerhalb eines kreisförmig berandeten Oberflächengebiets. Den Schluß der Arbeit bildet eine numerische Auswertung für den Fall der kreisförmig berandeten gleichförmigen Druckverteilung, deren Ergebnisse in mehreren Tabellen übersichtlich zusammengestellt werden.

Harry Schmidt.

P. Ludwik. Zäh oder spröde. S.-A. Metallwirtschaft 8, 872—875, 1929, Nr. 36. Unter zäh (schmeidig) wird großes, unter spröde geringes Formänderungsvermögen verstanden, unabhängig von der Größe des auftretenden Formänderungswiderstandes. Das unterschiedliche Verhalten ist vorwiegend bestimmt durch: 1. Verhältnis von Reiß- und Gleitwiderstand; 2. Art des Spannungszustandes; 3. Art des Bruches. — 1. Ist der Gleitwiderstand (Schubgrenze) groß gegen den Reißwiderstand (Kohäsion), so ist der Stoff spröde, andernfalls zähe. Daraus erklärt sich auch der Einfluß der Formänderungsgeschwindigkeit auf das Formänderungsvermögen, da der Gleitwiderstand mit jener rascher wächst als der Reißwiderstand. 2. Der Einfluß des Spannungszustandes zeigt sich z. B. bei dreiachsiger Zugbeanspruchung. Der Bruch erfolgt hierbei nach um so geringerer Formänderung und Verfestigung, je mehr sich die größte und kleinste Hauptspannung einander nähern, je stärker also die Versteifung ist. Dadurch können sich Stoffe, die im gewöhnlichen Zugversuch große Dehnbarkeit besitzen, hier wie spröde Körper verhalten. Dreiachsige Spannungszustände treten auch bei der Kerbschlagprobe auf; auf diese und nicht auf die Spannungserhöhung im Kerngrund ist das spröde Verhalten dehnbarer Stoffe bei jener Probe zurückzuführen, wie an einigen Beispielen näher nachgewiesen wird. Ein Stoff wird um so kerbspröder sein, je größer der Gleit-, je geringer der Reißwiderstand und je stärker die Versteifung ist. Umgekehrt können spröde Körper durch dreiachsige Druckbeanspruchung bildsam werden. 3. Ein Körper ist zäh oder spröde, je nachdem die zum Bruche nötige Lösung atomarer Bindungen bei allen gleichzeitig oder einzeln hintereinander erfolgt. Der Dauerbruch ist stets ein spröder Bruch, unabhängig von der Größe des Formänderungsvermögens, da bei oftmals wechselnder Belastung eine allmählich fortschreitende Lockerung des Kristallgitters erfolgt.

Berndt.

Hermann Poellin. Festigkeits- und Gefügeuntersuchungen an kaltgewalzten und geglähten Bandstählen verschiedener Vorbehandlung. Dissertation Aachen 1929, 32 S.; auch Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung 11, Nr. 10. An Bandstählen mit 0,1 bis 1,44% C (und verschiedenem Gefüge (körniger und streifiger Zementit, Sorbit), die mit verschiedener Stichzahl und Druckeinteilung kaltgewalzt waren, wurden Festig-

keit, Dehnung und Zeithärte bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabellen und Kurven mitgeteilt. Bei den Stählen mit körnigem Zementit ergab sich steigende Festigkeit mit zunehmender Abnahme, während die Dehnung damit zunächst rasch und dann langsamer abnahm. Die Zeithärte verlief ähnlich wie die Festigkeit, jedoch trat bei Stählen mit niedrigerem C-Gehalt oberhalb 82% Abnahme ein deutlicher, wenn auch geringer Abfall auf. Die Zeithärte erfuhr durch das Kaltwalzen eine nur etwa halb so große prozentuale Steigerung wie die Festigkeit. Ein Einfluß der Druckeinteilung und der Stichzahl auf die drei Größen war nicht festzustellen, nur bei sehr geringen Abnahmen je Stich erfolgte die Steigerung der Festigkeit bedeutend langsamer. Bei C-reichem Bandstahl war der C-Gehalt ohne Einfluß auf den Verlauf der durch das Kaltwalzen bewirkten prozentualen Verfestigung. Weitere Einzelheiten müssen (wie auch für die nachfolgenden Glühversuche) im Original nachgelesen werden. Ferner wurde auch die Änderung des Gefüges beim Kaltwalzen verfolgt. Danach erleidet der körnige Zementit, selbst bei starker Abnahme, keine Veränderung, während der streifige Zementit zerbrochen und zerrieben wird, und zwar bei mittlerem C-Gehalt so weit, daß im Gefüge keine Einzelheiten mehr zu erkennen sind. Ähnliches gilt auch für das sorbitische Gefüge. — Weiterhin wurde die Abhängigkeit der Streck-, Bruchgrenze und der Dehnung von Glühtemperatur, -dauer und Verformungsgrad verfolgt. Die von $1\frac{1}{2}$ bis 10 Stunden erstreckte Glühdauer erwies sich als von nur geringem Einfluß. Einformungserscheinungen des Zementits traten bei höheren Walzstufen bereits bei Glühtemperaturen von 400° auf; sie wurden mit steigender Temperatur verstärkt, doch konnte rein körniger Zementit erst bei 650° erhalten werden.

Berndt.

J. R. Townsend and W. A. Straw. Physical Properties and Methods of Test for Some Sheet Non-Ferrous Metals. Bell Syst. Techn. Journ. 8, 749—805, 1929, Nr. 4. Es wurde eine einfache Methode gesucht zur brauchbaren Bestimmung der Eigenschaften dünner Bleche aus Nichteisenmetallen, wie Messing, Neusilber und Phosphorbronze. Als wichtigste mechanische Prüfung von kaltbearbeiteten Werkstoffen ergab sich der Zerreißversuch; bestimmt wurden zunächst Bruch-, Proportionalitätsgrenze, Dehnung und Elastizitätsmodul. Die Untersuchung ergab, daß die Festigkeit und die Dehnung in nahezu linearer Beziehung zu der prozentualen Querschnittsverringerung beim Walzen stehen, wobei die Schwankungen innerhalb der zulässigen Grenzen blieben. Die schwieriger zu bestimmende Proportionalitätsgrenze ergab keine ausgesprochene Beziehung zu anderen Größen. Das Skleroskop bewährte sich nicht zur Härtermittlung, da die einzelnen Instrumente zu verschiedene Werte lieferten. Das galt zunächst auch für den Rockwellhärteprüfer. Die Unterschiede verschwanden aber, nachdem verschiedene mechanische Unregelmäßigkeiten beseitigt waren. Die Lagerreibung muß durch Vergleich mit Normalstücken ausgeschaltet werden. Kugeldurchmesser und Last sind den Werkstoffen entsprechend zu wählen. Wichtig ist große Härte des Ambosses und gute Oberflächenbeschaffenheit von Amboß und Probe. Sind die Apparate mit Normalstücken geeicht und stimmen die Kugeldurchmesser bis auf $2 \cdot 10^{-5}$ Zoll überein, so ergab sich bei nicht zu dünnen Blechen eine eindeutige Beziehung zur Festigkeit. Bei Dicken unter $0,020''$ zeigten sich andere Werte für die Rockwellhärte als bei dickeren Proben aus derselben Charge. — Die Ergebnisse von Ermüdungsversuchen sollen an anderer Stelle mitgeteilt werden. — Die zur Bestimmung des Formänderungsvermögens benutzte Hin- und Herbiegeprobe ergab zwischen der logarithmisch aufgetragenen Biegezahl und dem Verhältnis von Blechdicke zum Halbmesser der Backen eine lineare Beziehung; auf Grund der Versuche wurde jenes zu 8 : 1

gewählt. Für geglühte Bleche wurde die Korngröße durch Vergleich mit der Metallographie eines Normals ermittelt. — Die Ergebnisse der Bestimmungen der Rockwellhärte, der Festigkeit und der Dehnung in Abhängigkeit von der Dicke und damit der prozentualen Querschnittsänderung beim Walzen sind für ein Reihe von Werkstoffen in Tabellen und Kurven mitgeteilt; daraus ergaben sich dann die zulässigen Toleranzen. — Danach sind folgende Prüfmethode eingeführt: bei kaltbearbeiteten Werkstoffen wird zunächst die Rockwellhärte bestimmt; wo sie nahe oder außerhalb der zulässigen Toleranzen liegt, wird der Zerreißversuch hinzugenommen; dieser allein ist entscheidend für eine etwaige Zurückweisung. Die Kontrolle geglühter Metalle erfolgt durch die Korngröße. Die Ziehfähigkeit wird durch die Hin- und Herbiegeprobe festgestellt. — Ein Anhang bringt nähere Angaben über die Eichung der Rockwellhärteprüfer und die Ausführung der Messung, sowie über die Durchführung des Zerreißversuches, die Form und Messung des Probestabes. Berndt.

Ziro Tuzi. On the Development of Experimental Methods in Photo-Elasticity. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **12**, 21—36, 1929, Nr. 209. [S. 261.]

Ziro Tuzi. Photo-Elastic Study of Stress-Distributions in the Side-Framing of Steel Car. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **12**, 37—68, 1929, Nr. 210. [S. 211.] Holtsmark.

K. Rücker. Messung des kinetischen Wärmeeffektes in Luft, Wasserstoff und Argon. Ann. d. Phys. (4) **85**, 831—865, 1928, Nr. 7. Der kinetische Wärmeeffekt — von S. Weber auch Gaedeeffekt genannt — tritt auf, wenn der ungeordneten Temperaturbewegung der Moleküle eines Gases eine gerichtete Bewegung überlagert wird, eine genügend große, freie Weglänge der Gasmoleküle vorausgesetzt. Verf. prüft, ob die von S. Weber verbesserte Theorie den Verhältnissen gerecht wird. Die dazu notwendige Apparatur wird beschrieben. Die mit dieser Apparatur gefundenen Zahlenwerte werden verwendet, um mit Hilfe der Gleichung von S. Weber den Akkommodationskoeffizienten der Gase an der Oberfläche des vom Verf. benutzten Thermoelements zu ermitteln. Knudsen und Weber setzen zur Vereinfachung den translatorischen und den rotatorischen Akkommodationskoeffizienten einander gleich, und zwar gleich dem Quotienten der Temperaturdifferenz zwischen den ankommenden und den von einer Platte zurückgeworfenen Molekülen und Temperaturdifferenz zwischen den ankommenden Molekülen und der Platte selbst. Nun bezieht sich bei Messung des kinetischen Wärmeeffektes bei niedrigen Drucken der Akkommodationskoeffizient nur auf die translatorische Temperaturbewegung. Es hat sich gezeigt, daß bei Argon der ermittelte Akkommodationskoeffizient befriedigend mit dem aus den Knudsenschen Wärmeleitmessungen entnommenen übereinstimmt. Bei anderen Gasen (Wasserstoff und Luft) ist keine Übereinstimmung vorhanden. Als Erklärung wird angeführt, daß für einatomige Gase die Knudsen-Webersche Angabe zutrifft, bei mehratomigen aber nicht. H. Ebert.

Kourensky. Sur les cas les plus généraux d'intégrabilité des équations du mouvement d'un corps solide dans un liquide. C. R. **189**, 838—840, 1929, Nr. 21.

L. Dunoyer. Sur la mesure des gaz dissous dans l'eau. Journ. de phys. et le Radium (6) **8**, 121 S—122 S, 1927, Nr. 11. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 252.] Vgl. diese Ber. **9**, 13, 938, 1928. Güntherschulze.

Max Trautz. Die Reibung, Wärmeleitung und Diffusion in Gas-mischungen. V. Sitzungsber. Heidelb. Akad. 1929, 12. Abhandlung, 40 S. [S. 282.] *Binkele.*

Max Trautz und Walter Ludewigs. Die Reibung, Wärmeleitung und Diffusion in Gasgemischen. VI. Reibungsbestimmung an reinen Gasen durch direkte Messung und durch solche an ihren Gemischen. Ann. d. Phys. (5) 3, 409–428, 1929, Nr. 3. [S. 282.] *Trautz.*

J. E. Verschaffelt en F. De Block. Het verband tusschen oppervlakte-spanning-temperatuur en dichtheid. Wis- en Natuurk. Tijdschr. 4, 94–107, 1928. Es bestehen folgende Beziehungen:

$$\sigma = C(\delta_l - \delta_v)^n \quad \text{und} \quad \sigma = A(T_c - T)^x,$$

wo σ = Oberflächenspannung, δ_l = Flüssigkeitsdichte, δ_v = Dampfdichte, T_c = kritische Temperatur, T = Temperatur, $n \approx 3,9$, $x \approx 1,3$. Die Konstanten A und C berechnen sich aus

$$5,5 = A M^{2/3} \delta_c^{-2/3} T_c^{x-1} \quad \text{und} \quad 0,031 = C M^{2/3} \delta_c^{n-2/3} T_c^{-1},$$

wo M = Molekulargewicht, δ_c = kritische Dichte.

Gemant.

K. C. D. Hickman. The mercury meniscus. Journ. Opt. Soc. Amer. 19, 190–212, 1929, Nr. 4. Das Verhalten von Quecksilberoberflächen, insbesondere bei engeren Glasröhren, ist ein sehr mannigfaltiges und hängt vor allem von der Reinheit des Quecksilbers und des Glasrohres ab. Verf. unterscheidet fünf Reinheitsgrade des Quecksilbers, von denen das dritten Grades reine, nach einmaliger Destillation gewonnene, das üblich als rein bezeichnete ist. Zur Aufhebung des zum Teil unangenehmen gewölbten Quecksilbermeniskus werden Gleitmittel vorgeschlagen und in ihrer Wirkung studiert. Es werden von einem Gleitmittel untersucht: die Fähigkeit oder auch Intensität, das Quecksilber schlüpfrig zu machen, der Dampfdruck und seine Abhängigkeit von der Temperatur und die chemische Aktivität. Ein für alle Fälle gleich gutes Mittel wurde nicht gefunden. Verf. zeigt an Hand vieler Aufnahmen und einer ausführlichen Tabelle die Wirkung verschiedener Gleitmittel unter bestimmten Bedingungen. Für vakuumtechnische Arbeiten wird z. B. Butylbenzylphthalat genannt. *H. Ebert.*

Hugh Ryan and R. J. Doyle. Periodic Precipitations and Diffusion. Nature 124, 762, 1929, Nr. 3133. In einer jüngst erschienenen Veröffentlichung [Proc. Roy. Irish Acad. (B) 38, 445, 1929] ordneten die Verff. die Theorie von Wo. Ostwald über die Periodizität von Niederschlägen unter die ein, nach der Niederschläge als Diffusionsmaxima entstehen. Auf Grund einer Aussprache mit Wo. Ostwald wird diese Erklärung als unzutreffend zurückgezogen. *Brückner.*

W. F. Seyer and Eric Todd. The Solubility of Sodium Carbonate and a Method of determining Solubilities at High Temperatures. Trans. Roy. Soc. Canada 23, 67–70, 1929, Nr. 1. Indem wegen des Verfahrens zur Bestimmung der Löslichkeit bei höheren Temperaturen auf das Original verwiesen wird, geben wir hier nur die von den Verff. mitgeteilten Werte für die Anzahl L g Na_2CO_3 wieder, die in 100 g der bei t° gesättigten wässerigen Lösung enthalten sind.

t°	16,6	18,4	20,2	25,0	30,0	34,8	46,5	50,4	52,2
L g	14,5	16,2	17,8	22,5	28,4	62,8	32,3	32,1	32,0
t°	65,6	79,0	90,0	101,0	122,0	131,0	140,0	161,0	173,0
L g	31,3	30,6	30,5	29,8	28,7	28,4	27,6	26,0	24,5

Die gelöste Salzmenge nimmt von $46,5^{\circ}$ an ab. Die Umwandlung des Monohydrats in das wasserfreie Salz erfolgt wahrscheinlich bei etwa 149° . *Böttger.*

John Albert Newton Friend. The Hydrates of Lithium Sulphate and their Solubility in Water between -16° and 103° . Journ. chem. soc. 1929, S. 2330–2333, Oktober. Die Löslichkeit des Lithiumsulfats (Gramm wasserfreies Salz, die in 100 g der gesättigten Lösung enthalten sind) ändert sich zwischen $-6,5$ und $+65^{\circ}$ linear mit der Temperatur und wird in dem genannten Intervall durch die Gleichung $S = 26,52 - 0,0335 t$ gegeben. Unterhalb 0° wird die Lösung zunehmend zähflüssig, und die Löslichkeitskurve zeigt bei -8° einen Knickpunkt. Es erscheint möglich, daß bei tieferen Temperaturen das Hydrat $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, also neben dem Hydrat $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ und dem wasserfreien Salz als zweites Hydrat, existiert. Das wasserfreie Salz nimmt aus feuchter Luft Wasser auf und wandelt sich in das Monohydrat um. *Böttger.*

Vitalius Chlopin, Alexander Polessitsky und Pael Tolmatscheff. Über die Verteilung der radioaktiven Stoffe zwischen fester kristallinischer und flüssiger Phase. IV. Die Verteilung des Radiums zwischen festem kristallinischem Bariumnitrat und seiner gesättigten wässrigen Lösung bei $t = 0^{\circ}$ und $t = 25^{\circ}$. ZS. f. phys. Chem. (A) 145, 57–66, 1929, Nr. 1. Es wird die Verteilung des Radiumnitrats zwischen Kristallen des Ba-Nitrats und seiner gesättigten wässrigen Lösung studiert; dabei wird gezeigt, daß man es bei der Verteilung des Radiums zwischen Kristall und Lösung beim Auskristallisieren bei konstanter Temperatur unter Umrühren mit einem Gleichgewicht zu tun habe, das von beiden Seiten erreicht werden kann, d. h. durch Auskristallisieren und Auflösen. Es wurde nachgewiesen, daß der Berthelot-Nernstsche Verteilungssatz formell streng auch auf den Fall der Verteilung des Ra zwischen festem kristallisiertem Ba-Nitrat und seiner gesättigten wässrigen Lösung angewendet werden kann; die Verteilungskonstante des Ra ist im Falle der Nitrats von der Temperatur stark abhängig, und zwar nimmt sie mit steigender Temperatur zu. Weiter wurde gezeigt, daß auch die Nitrats des Bariumradiums zur fraktionierten Anreicherung des Radiums in neutraler Lösung verwendet werden können, daß aber die Verhältnisse in diesem Falle bedeutend weniger günstig sind als im Falle der Bromide und Chloride.

K. W. F. Kohlrausch.

Vitalius Chlopin und Alexander Polessitsky. Über die Verteilung der radioaktiven Stoffe zwischen fester kristallinischer und flüssiger Phase. V. Die Verteilung des Radiums zwischen Mischkristallen von Barium- und Bleinitrat verschiedener Zusammensetzung und ihrer gesättigten wässrigen Lösungen bei $t = 25^{\circ}$. ZS. f. phys. Chem. (A) 145, 67–78, 1929, Nr. 1. An Hand eines Vierstoffsystems, das aus Wasser und drei isomorphen Salzen $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ und $\text{Ra}(\text{NO}_3)_2$ besteht, wird gezeigt, daß der Verteilungssatz von Berthelot-Nernst streng auch auf den Fall der Verteilung des Ra zwischen Phasen komplizierter Zusammensetzung angewendet werden kann, wenn nur für die Konstanz ihrer Zusammensetzung gesorgt wird. Die Verteilungskonstante hängt in diesen Fällen von der Zusammensetzung der beiden Phasen ab. Verteilt sich das Radium zwischen Mischkristallen von beliebiger Zusammensetzung und ihrer Lösung, dann liegt der Wert der Teilungskonstanten innerhalb der Werte, welche die Teilungskonstante des Radiums im Falle der reinen Komponenten und ihrer Lösungen aufweist.

K. W. F. Kohlrausch.

Theodore Hatch and Sarah P. Choate. Statistical description of the size properties of non-uniform particulate substances. Journ. Frankl. Inst. 207, 369–387, 1929, Nr. 3. Für die Verteilung der Teilchengrößen wird eine Wahrscheinlichkeitsfunktion angenommen, deren Form durch die beiden Konstanten M und σ gegeben ist. Aus diesen beiden Daten lassen sich einige Eigenschaften des Systems leicht ableiten. Der mittlere Durchmesser — der auch vielfach zur Definition einer Verteilung angegeben wird — ist lange nicht so allgemein wie die beiden Konstanten M und σ . Die letzteren lassen sich außerdem mit Hilfe eines Logarithmenpapiers ohne besondere Rechnung angeben.

Gemant.

A. Aström. Über Aerosole und ihre Adsorption mittels fester Adsorbentien. Svensk Kem. Tidsskrift 41, 190–203, 1929. [S. 282.] *Krüger.

N. Schilow, L. Lepin und Wosnessensky. Über die Adsorption eines fremden Gases aus strömender Luft. Kolloid-ZS. 49, 288–296, 1929, Nr. 3. Die Adsorption von Chlorgas aus Luft beim Durchleiten desselben längs einer Kohleschicht wird an den einzelnen Punkten der Schicht und zu verschiedenen Zeiten messend verfolgt. Die adsorbierten Mengen sind an den Anfangspunkten größer und nehmen in Richtung des Stromes ständig ab. Es besteht die Beziehung $C_0 T = K$ (wo C_0 = Anfangskonzentration des Chlors, T = sogenannte Resistenzzeit einer bestimmten Kohleschicht und K = Konstante). Eine Anzahl experimenteller Kurven an verschiedenen Kohlearten wird mitgeteilt.

Gemant.

John Wulff. Versuche über das Wesen der Niederschlagsbildung. ZS. f. phys. Chem. (B) 6, 43–61, 1929, Nr. 1. Jodkristalle, welche sich aus Joddampf bilden, zeigen eine gewisse Orientierung. Meistens stehen sie mit der c -Achse senkrecht zur Unterlage. Krümmungsstellen, Ritzen, geätzte Flächenstücke usw. sind bevorzugte Stellen für Keimbildung. Unterhalb -130° bleiben alle auf festes Jod einfallenden Jodmoleküle haften. In Molekülstrahlversuchen wird die Keimbildungsgeschwindigkeit auf verschiedenartiger Unterlage untersucht. Der meiste Niederschlag wurde auf Steinsalz gefunden; verschiedene Kristallflächen des Quarzes zeigten keinen Unterschied. Der Niederschlag ist um so größer, je kleiner der Krümmungsradius der Oberfläche. Dasselbe gilt für die Bildung von Silberjodid auf Silberstäbchen und in Röhren. Sowohl im Dampfraum als im Molekülstrahl ist die Menge des Niederschlags desto größer, je kleiner der Krümmungsradius. Ebenfalls ist die Einwirkung größer bei kleineren Korngrößen und auch beim Erhöhen der Kaltbearbeitung (bis zu einem gewissen Höchstwert, welcher bei 80% Kaltbearbeitung liegt). Die an Glaskapillaren adsorbierte Jodsicht wächst mit der Krümmung.

de Boer.

S. K. Crews and F. C. Hymas. Vibrating Air Column of High Frequency. Nature 124, 793, 1929, Nr. 3134. Beim Durchleiten von mit Wasserdampf und Holzkohlenstaub vermischter Luft durch eine 4,5 mm weite Glasröhre werden bei einem Druck von 600 mm Hg hochfrequente Schwingungen der Luftsäule beobachtet. Eine photographische Aufnahme läßt auf eine Länge von 1 cm 48 regelmäßige Kohlenstaubringe erkennen. Die Verf. bezeichnen die Einmündung des Rohres als den Entstehungsort der Schwingungen und schätzen ihre Frequenz auf 150 000 Hertz.

Johannes Kluge.

G. B. Taylor and D. O. Sproule. Note on Ultrasonic Cavitation. Trans. Roy. Soc. Canada 23, 91–93, 1929, Nr. 1. Die bekannte Erscheinung, daß sich

in organischen Flüssigkeiten durch stehende oder fortpflanzende Kompressionswellen Bläschen bilden, wird von den Verff. auch für Wasser nachgewiesen, wenn das Wasser unter geringem Druck steht. Die Wassersäule wird durch einen piezoelektrischen Quarz zu erzwungenen Schwingungen verschiedener Frequenz angeregt. Die Bläschen ordnen sich dann zu Schichten in Abständen von $\lambda/2$ an. Wenn die Länge der angeregten Wassersäule ein ungerades Vielfaches von $\lambda/4$ ist, führt die Wasseroberfläche eine springende Bewegung aus. Bei Erniedrigung des Wasserspiegels in Abständen von $\lambda/2$ wiederholt sich die Bewegung der Wasseroberfläche. Die Erscheinung setzt bei einem gewissen minimalen kritischen Druck ein, der um so niedriger ist, je kleiner die den Quarz erregende Spannung in Volt ist. Für 4450 Volt beträgt der kritische Druck 31,8 cm Hg, für 1650 Volt 25,8 cm Hg. Aus der erregenden Frequenz (etwa 50000 bis 300000 Hertz) und den Beobachtungen der Wellenlänge kann die Schallgeschwindigkeit bestimmt werden. Sie wird für Leitungswasser zu $1,48 \cdot 10^5$ cm/sec gemessen. Von Luft befreites Leitungswasser gibt eine etwas größere Schallgeschwindigkeit von $1,52 \cdot 10^5$ cm/sec.

Johannes Kluge.

P. Biquard. Phénomènes produits par l'interposition d'une lame métallique dans un faisceau d'ondes ultrasonores. C. R. 188, 1230 — 1232, 1929, Nr. 19. Die Intensität der von einer Piezoquarzplatte ausgehenden Ultraschallwellen wurde im Wasser aus dem Schalldruck ermittelt. Wird eine quer zum Strahlbündel, parallel zur Wellenfront eingebrachte Aluminiumplatte (1,5 mm dick) von der Quelle zum Schalldruckmesser hin bewegt, so schwankt die durchgehende Intensität periodisch. Der Abstand aufeinanderfolgender Maxima gibt die Halbwellenlänge im Wasser (z. B. bei der Frequenz $1,36 \cdot 10^6$ sec⁻¹ gleich 0,1092 cm). Wird die Dicke der Platte geändert, so geben die Maxima die Halbwellenlänge im Metall. Wenn die Platte nicht parallel der Wellenfront ist, so erhält man für verschiedene Einfallswinkel periodische Änderungen der Durchlässigkeit.

Cermak.

M. Grützmaier. Zur Analyse von Geräuschen. ZS. f. techn. Phys. 10, 570—572, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Ein schon bekanntes Klanganalysierverfahren, das mit einer Suchspannung arbeitet, wird zur Analyse von Geräuschen ausgebaut. Zur Gleichrichtung wird eine Gegentaktschaltung benutzt, die infolge der Vermeidung der quadratischen Glieder die Geräuschanalyse ermöglicht. Als Anzeigeelement wird ein Thermoelement mit nachfolgendem Spiegelgalvanometer benutzt. Es werden Geräuschbilder des Konsonanten S, eines Staubsaugers und eines Bunsenbrenners mitgeteilt.

Scheel.

M. Grützmaier. Klanganalyse mit einem Einfadenelektrometer. ZS. f. techn. Phys. 10, 572—573, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Ein einfaches Klanganalysierverfahren mit Hilfe eines Einfadenelektrometers wird beschrieben. In einer bestimmten, symmetrischen Anordnung wird eine Suchspannung und das zu untersuchende elektrische Frequenzgemisch an das Elektrometer angelegt. Auf den Elektrometerfaden wirken dann Kräfte ein, die proportional dem Produkt dieser beiden Wechselspannungen sind. Stimmt man den Faden so ab, daß er nur für ganz tiefe Frequenzen mitschwingen kann, so wird er jeweils, wenn die Suchspannung die Frequenz eines Teiltones durchläuft, im Rhythmus der Differenzfrequenz mitschwingen. Ist die Suchspannung für alle Frequenzen konstant, so ist die Amplitude der Fadenschwingung direkt der Amplitude des Teiltones proportional.

Scheel.

Holweck et Lejay. Étude préliminaire d'un diapason de quartz dans un vide élevé. C. R. 188, 1541—1543, 1929, Nr. 24. Ein aus zwei Quarzfäden (0,2 mm dick, 15 cm lang) gebildetes V ist mit seinen Schenkeln an einer Stimmgabel aus Quarz, diese an einem dicken Stiele befestigt und von einem hoch evakuierten Glasgefäß umgeben. An der Spitze des V ist eine kleine Quarzkugel, daran noch ein längerer Faden befestigt. Die Frequenz dieses von der Temperatur fast unabhängigen Schwingungssystems, das leicht transportabel ist, zeigt eine überaus große Konstanz und erwies sich auch unabhängig von der Amplitude. Verwendungsmöglichkeiten werden besprochen. *Cermak.*

C. A. Hartmann. Schalldruckmessungen an Mikrofonen, Telefonen und im freien Schallfeld. ZS. f. techn. Phys. 10, 553—558, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Die Übertragungsgüte elektrischer Schallgeräte wird mittels des Übertragungsmaßes beschrieben, welches seinerseits unter Benutzung des Schalldruckes als charakteristischer Schallgröße gebildet wird. Es wird gezeigt, daß es nicht notwendig ist, den Schalldruck aus den Daten von Schallquellen zu berechnen oder ihn — was nur in besonderen Fällen angeht — mittelbar aus der gemessenen Teilchengeschwindigkeit zu bestimmen. Er läßt sich vielmehr unmittelbar unter Zuhilfenahme des elektrischen Schalldruckkompensationsprinzips im absoluten Maße messen. Ein geeigneter Schalldruckmesser, welcher elektrostatische Kräfte zur Kompensation benutzt, seine Eichung und die Herleitung seiner Konstanten aus der Eichung, sowie die Erzeugung der kompensierenden Spannung werden beschrieben. An den Beispielen eines Kondensatormikrophons, eines Unterwasserschallempfängers und eines Telefons mit und ohne Zwischenschaltung des künstlichen Ohres werden Verfahren und Anordnungen angegeben, bei denen der Schalldruck unmittelbar nach dem beschriebenen Verfahren durch Kompensation gemessen wird. Zur schnellen Aufzeichnung von Schalldruckänderungen wird eine halbselbsttätige Registriervorrichtung benutzt, die ein in der beschriebenen Anordnung geeichtes Kondensatormikrophon verwendet. Diese Einrichtung wird schematisch in Anwendung auf Messungen im Schallfeld eines Lautsprechers beschrieben. *Scheel.*

H. Backhaus. Physikalische Untersuchungen an Streichinstrumenten. Naturwissensch. 17, 811—818, 835—839, 1929, Nr. 42 u. 43. Zusammenfassender Bericht über theoretische und experimentelle Untersuchungen der physikalischen Wirkungsweise der Geigen. Nach Behandlung der Theorie der Saitenschwingung — so wie sie von Helmholtz und von Raman nebst Mitarbeitern ausgebaut worden ist — werden zahlreiche vom Verf. an einem großen Material teilweise sehr wertvoller Geigen aufgenommene Klangbilder diskutiert. Um Klangbild und Saitenschwingung in Beziehung setzen zu können, ist es erforderlich, die Strahlungseigenschaften und die Resonanzmöglichkeiten der Geige zu berücksichtigen. Hierüber werden theoretische Überlegungen und experimentelle Untersuchungen — die insbesondere auch die Richtwirkung der Geigen betreffen — durchgeführt. Mit einer besonderen Methode wird die Schwingungsform des Geigenkörpers geprüft: an der betreffenden Stelle des Geigenkörpers wird eine dünne Metallfolie angeklebt, welche die eine Belegung eines Hochfrequenzkondensators bildet, dessen andere Belegung eine feste Elektrode ist. Die Aufzeichnung der Kapazitätsänderung erfolgt mit der Methode der halben Resonanzkurve. Es werden Gesichtspunkte behandelt, die für die Güte einer Geige maßgebend sind. Die Arbeit ist ein ausführliches Referat über Untersuchungen in einem Gebiet, das bisher nur in zwei kurzen Mitteilungen (vgl. diese Ber. 9, 654, 1928; 10, 721, 1929) behandelt worden ist. Außerdem sind in der Arbeit experimentelle Ergebnisse

über die Ermittlung einer Resonanzkurve von Geigen durch gleichzeitiges Aufzeichnen der Saitenschwingung und des Klangbildes mitgeteilt. Ferner wurden die Fragen des Wolstones experimentell untersucht, es wurde hierbei eine Bestätigung der von Raman aufgestellten Theorie gefunden. *F. Trendelenburg.*

Ferdinand Trendelenburg. Beitrag zur Frage der Stimmrichtwirkung. ZS. f. techn. Phys. 10, 558—563, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Über eine experimentelle Untersuchung der Richtwirkung der menschlichen Stimme wird berichtet. Die Messungen wurden im Hauptformantgebiet des U (200 bis 400 Hertz), im hohen Formantgebiet des I (3300 bis 3600 Hertz) und im Formantgebiet des S (um 6000 Hertz) durchgeführt. Die höheren Frequenzgebiete werden stark gerichtet abgestrahlt, infolge der Trichterwirkung des Mundes ist die Richtwirkung tatsächlich größer, als sie sich theoretisch berechnet, wenn man, wie früher geschehen, nur die Schattenwirkung des kugelförmig angenommenen Kopfes für eine in der Kugeloberfläche liegende Schallquelle diskutiert. *Scheel.*

G. I. Pokrowski. Wo soll die Masse der potentiellen Energie eines Elementarteilchens lokalisiert werden? Eine Bemerkung zur Arbeit von Wilhelm Anderson über die Kontraktionsenergie der Sterne. ZS. f. Phys. 58, 700—705, 1929, Nr. 9/10. Es wird hier die Annahme betrachtet, daß die Masse der potentiellen Energie in entsprechenden Massenteilchen lokalisiert werden kann. Es werden daraus einige Schlüsse gezogen. Es wird gezeigt, daß dabei die elektrische Ladung sich mit der Geschwindigkeit ändern kann. Zum Schluß wird auf die Möglichkeit einer experimentellen Untersuchung dieser Frage hingewiesen. *Scheel.*

J. Kluge und H. E. Linckh. Piezoelektrische Messungen von Druck- und Beschleunigungskräften. ZS. d. Ver. d. Ing. 73, 1311—1314, 1929, Nr. 37. Bei dem neuen Verfahren zur trägheitsfreien Messung rasch veränderlicher Druckschwankungen werden die piezoelektrischen Ladungen eines Quarzes auf ein elektrostatisches Röhrenvoltmeter übertragen. Die Bedingungen für das elektrostatische Arbeiten des Röhrenvoltmeters sind einwandfreie Gitterisolation und geringer Gitterstrom. Die mit dem Gerät erreichbare größte Empfindlichkeit beträgt 2 mA/kg. Durch Zuschalten eines Drehkondensators kann der Kraftmeßbereich bequem auf 100 kg erweitert werden. Die Versuchsergebnisse bei der Messung des Schnittdruckes an einer Leitspindelbank, der Messung der Anlaufbeschleunigung eines Motors und der Messung von Stoßbeanspruchungen eines Stahldrahtes lassen die einwandfreie Wirkungsweise und einfache Handhabung des Gerätes erkennen. Die hier angeführten Versuche stellen nur einen geringen Teil der Anwendungsmöglichkeiten dar. Das neue Meßgerät ist vielmehr geeignet, dynamische Vorgänge der verschiedensten Art bei festen Körpern, Flüssigkeiten und auch bei Gasen, bei jeweils geeignet gewählter Anordnung des Quarzes zu messen und aufzuzeichnen. *Johannes Kluge.*

Wilhelm Pabst. Aufzeichnen schneller Schwingungen nach dem Ritzverfahren. ZS. d. Ver. d. Ing. 73, 1629—1633, 1929, Nr. 46. Das vorliegende Verfahren ist eine Verbesserung des sogenannten Ritzverfahrens in bezug auf die mechanischen Bedingungen des Schreibgerätes (hohe Eigenfrequenz) und saubere Zeichnung der Schreiblinien, so daß eine nachträgliche Vergrößerung mit dem Mikroskop (100- bis 800fach) die an sich mit der rein mechanischen Methode bei hoher Eigenfrequenz erreichbare geringe Empfindlichkeit zu vergrößern erlaubt. Die hohe Eigenfrequenz wird dadurch erzielt, daß die zu messen-

den Längenänderungen unmittelbar ohne Hebelübertragung durch einen Diamanten auf Glas aufgeritzt werden. Diamant auf Glas gab die sauberste Kurvenzeichnung. Das Verfahren ist besonders entwickelt worden zu Dehnungsmessungen an Flugzeugen, ist aber auch in anderen technischen Gebieten brauchbar. Der Vorschub des Glases erfolgt mittels Motor oder Feder. Die Meßgenauigkeit beträgt etwa 0,001 mm Längenänderung. Gegen die Meinung des Verf. daß die elektrischen Methoden zur Messung von Längenänderungen zu störungsempfindlich sind, sprechen die vielfach schon praktisch vorgenommenen Messungen mit derartigen Methoden. Insbesondere haben diese neben der Möglichkeit der Fernanzeige eine viel größere Empfindlichkeit. So erhält man z. B. bei der piezoelektrischen Methode (J. Kluge und H. E. Linckh, ZS. d. Ver. d. Ing. 73, 1311—1314, 1929, Nr. 37; vgl. vorst. Ref. für eine relative Längenänderung (Dehnung) von 10^{-6} etwa 2 mA Stromänderung am Anzeigeelement.

Johannes Kluge.

V. Vieweg und J. Kluge. Über Messungen der Schmierfähigkeit von Ölen in Lagern. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 2, 805—811, 1929, Nr. 12; auch Wiss. Abh. d. Phys.-Techn. Reichsanst. 13, 117—125, 1929, Nr. 1. Im ersten Teil wird eine kurze Übersicht über die bisherigen Versuche, die Schmierfähigkeit von Ölen zu bestimmen, gegeben. Auf Grund der hydrodynamischen Theorie wurde ein Schmieröl im wesentlichen nach seiner Zähigkeit bewertet. Es werden mehrere Verfahren angegeben, um die Schmierschichtdicke zu messen, insbesondere wird das Kapazitätsmeßverfahren genauer besprochen. An Hand der Literatur wird gezeigt, daß die Zähigkeit als Materialkonstante eines Öles nicht allein ausreicht, um die Reibungsverhältnisse im Lager zu klären. Es kommen vielmehr im Gebiet der Teilschmierung außer der Zähigkeit noch andere Eigenschaften des Öles und Eigenschaften der Lagermetalle zur Wirkung, so daß es möglich ist, daß zwei verschiedene Öle gleicher Zähigkeit verschiedene Reibungsverhältnisse im Lager ergeben. Es wird gezeigt, daß die Auffassung von Langmuir über die Orientierung von Flüssigkeitsmolekülen an festen Grenzflächen für die Beurteilung des Schmiervorgangs von großer Bedeutung ist. Die Molekularkräfte im Schmiermittel und die Molekularkräfte zwischen Lagermetall und Schmiermittel bedingen die Schmierfähigkeit. An Hand eines Schemas nach Woog werden die neueren Anschauungen über die Reibung erläutert. Im zweiten Teil werden die in der Reichsanstalt vorgenommenen Versuche zur Klärung des Schmiervorgangs im Lager besprochen. Es wird ein neues Verfahren zur Messung der Grenzschichtwirkung mit Hilfe des elektrischen Orientierungseffektes angegeben. Dieser Effekt besteht darin, daß beim Durchgang eines Wechselstromes durch ein Lager ein Teil des Wechselstromes durch die polaren Eigenschaften der Schmierschicht gleichgerichtet wird. Diese Ventilwirkung des Lagers konnte auch durch Gleichstrommessungen nachgewiesen werden. An einem Ringschmierlager wurde bei verschiedenen Ölen und verschiedener Belastung der elektrische Orientierungseffekt in Abhängigkeit von der Drehzahl aufgenommen. Die Versuche am Gleitlager, Kugellager und an ruhenden Lagermodellen zeigen, daß der elektrische Orientierungseffekt und seine Messungen mittels der Gleichrichterwirkung geeignet ist, die Vorgänge der Lagerschmierung weiter zu klären. Das angegebene Verfahren, das den Einfluß eines Schmiermittels und der Lagermetalle auf die Lagerschmierung meßbar erkennen läßt, kann unmittelbar am Lager verwendet werden. Die mitgeteilten Versuche sind Vorversuche und gestatten als solche im wesentlichen nur vergleichende Schlüsse zu ziehen. Das Verfahren ist aber auch zur zahlenmäßigen Untersuchung der Lagermetalle und der Schmiermittel geeignet. Die Versuche zur Ausbildung des Verfahrens werden fortgesetzt.

Johannes Kluge.

Ziro Tuzi. Photo-Elastic Study of Stress-Distributions in the Side-Framing of Steel Car. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **12**, 37—68, 1929, Nr. 210. Nach der im vorhergehenden Bericht beschriebenen Methode wurde die elastische Beanspruchung in der Seitenwand eines aus Stahl gebauten Eisenbahnwagens modellmäßig studiert. Die Resultate sind für drei ausgewählte Wagentypen in Figuren und Tabellen angegeben. Nach der optischen Methode wurde in einem Falle ein Fehler in den berechneten Spannungen entdeckt, der auf unzutreffende Annahmen zurückgeführt werden konnte. Die Grundlage der Berechnung konnte so verbessert werden. *J. Holtzmark.*

4. Aufbau der Materie

R. D. Kleeman. Properties of the Electron. *Nature* **124**, 728, 1929, Nr. 3132. Die Schwierigkeiten des Bohrschen Atommodells sollen dadurch beseitigt werden, daß der Verf. dem Elektron die Eigenschaft zuschreibt, strahlende Energie zu absorbieren und wieder auszustrahlen. Daraus wird die Folgerung gezogen, daß ein Elektronengas im Magnetfeld dauernd Strahlung emittiert und wieder absorbiert, um seine kinetische Energie aufrechtzuerhalten. *Rupp.*

B. M. Sen. The Rotating Electron in a Beam of Light. *Phil. Mag.* (7) **8**, 690—697, 1929, Nr. 52. Es wird eine Lösung der Diracschen Wellengleichung für ein rotierendes Elektron in einem polarisierten Lichtstrahl gesucht. Danach wird auf das Elektron ein Impuls sowohl in Richtung des Strahles, als auch in Richtung des elektrischen Vektors ausgeübt. Die allgemeine Lösung stimmt mit einer Formel von Gordon (*ZS. f. Phys.* **43**, 126, 1927) über den Strömungsvektor überein. *Rupp.*

C. J. Davisson. Electron waves. *Journ. Frankl. Inst.* **208**, 595—604, 1929, Nr. 5. [S. 196.]

E. Rupp. Über die Kohärenzlänge der Elektronenwellen. *Naturwissensch.* **17**, 875—876, 1929, Nr. 45. [S. 196.] *Rupp.*

Frank E. Myers and R. T. Cox. Transmission of β -rays through magnetized iron foil: An attempt to polarize a beam of electrons. *Phys. Rev.* (2) **34**, 1067—1068, 1929, Nr. 8. [S. 239.]

Carl T. Chase. A test for polarization in a beam of electrons by scattering. *Phys. Rev.* (2) **34**, 1069—1074, 1929, Nr. 8. [S. 239.] *Sass.*

A. M. Mosharrafa. The Motion of a Lorentz Electron as a Wave Phenomenon. *Nature* **124**, 726—727, 1929, Nr. 3132. [S. 197.] *Kudar.*

E. Rupp. Über selektive Absorption und Reflexion langsamer Elektronen an Metallen. *ZS. f. Phys.* **58**, 145—164, 1929, Nr. 3/4. [S. 239.] *Rupp.*

B. Rossi e G. Bernardini. Sull' azione fotografica degli elettroni lenti. *Lincei Rend.* (6) **10**, 182—185, 1929, Nr. 3/4. [S. 274.] *Tollert.*

G. Gamow. Über die Struktur des Atomkernes. *Phys. ZS.* **30**, 717—720, 1929, Nr. 20. [Vorträge Charkow Mai 1929.] Das α -Teilchen bewahrt seine Indi-

vidualität auch im Kerninnern. Neben den radioaktiven Erscheinungen sprechen dafür auch die Versuche von Rutherford. „Freie“ Protonen kommen nur in Kernen mit von $4n$ verschiedenen Atomgewichten vor. Kerne mit $4n$ enthalten „freie“ Elektronen immer in Paaren (G. Beck). Das α -Konglomerat bleibt stabil wie ein „Wassertröpfchen“ (Gamow), solange der Tröpfchenradius nicht zu groß ist. Der Zerfall schwer geladener Kerne kann nur wellenmechanisch gedeutet werden, da die Energie des emittierten α -Teilchens sicher kleiner ist als das Potentialmaximum an der Grenze des Kernes (Gamow, Condon-Gurney). Der Erklärung der β -Umwandlung stehen große Schwierigkeiten entgegen, besonders ist die primäre Unbestimmtheit der Energie der β -Elektronen unverständlich. Die γ -Spektra kann man in Termsysteme zerlegen, eine physikalische Deutung ist aber zurzeit noch nicht möglich. Einige Erscheinungen sprechen für eine starke Kopplung (etwa vom Augertypus) zwischen Atomelektronen und Kern.

Kudar.

H. Kallmann und B. Rosen. Ionisations- und Dissoziationsvorgänge in einfachen Gasen. ZS. f. Phys. **58**, 52–58, 1929, Nr. 1/2.

H. Kallmann und B. Rosen. Über Ionisations- und Dissoziationsvorgänge in einfachen Gasen. Phys. ZS. **30**, 772–773, 1929, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Hogness und Lunn hatten in N_2 oberhalb 24 Volt die Bildung von N^+ -Ionen gefunden. Da das Intensitätsverhältnis J_{N^+} zu $J_{N_2^+}$ mit wachsendem Druck anstieg, hatten sie geschlossen, daß die N^+ -Ionen sekundär aus mit 24 Volt angeregten Molekülen gebildet werden. Da bei hohem Druck bis zu 70% Atomionen gefunden wurden, mußte man deshalb annehmen, daß beinahe jeder primäre Ionisationsprozeß zu einem solchen angeregten Molekülion führt. Da dies recht unwahrscheinlich erschien, haben die Verff. weitere Versuche in dieser Richtung gemacht und konnten nun zeigen, daß der von Hogness und Lunn gefundene Effekt auf einer Verschiedenheit der Absorption der N^+ - und N_2^+ -Ionen in N_2 beruht, und zwar werden die letzteren viel stärker absorbiert. Daher ist nur scheinbar bei hohem Druck das Intensitätsverhältnis zugunsten von N^+ verschoben. Es werden also auch die N^+ -Ionen primär gebildet, und zwar in einer Anzahl von wenigen Prozent der Molekülionen. Bei O_2 stimmen die Ergebnisse mit denen von Hogness und Lunn überein, da hier die Absorption der beiden verschiedenen Ionenarten nicht so verschieden ist. Bei CO werden in Übereinstimmung mit Hogness und Kvalness hauptsächlich CO^+ , C^+ und O^+ -Ionen gebildet, alle drei Ionenarten aber im Gegensatz zu den genannten Autoren primär. O^+ - und CO^+ -Ionen werden stark absorbiert. In CO_2 entstehen CO_2^+ -Ionen bei 14 Volt, O^+ -Ionen bei 17 Volt, CO^+ -Ionen bei 18 Volt und C^+ -Ionen bei 29 Volt.

G. Herzberg.

O. Laporte and L. A. Young. Regularities in the Ionization Potentials of Light Elements. Phys. Rev. (2) **34**, 1225–1226, 1929, Nr. 8. Im Anschluß an die gruppentheoretischen Ergebnisse von Peierls über die Ionisierungsspannung neutraler Atome wird eine Beziehung zwischen den höheren Ionisierungsspannungen derselben abgeleitet:

$$\frac{V_z^{(n)} + V_{z-1}^{(n-1)}}{Z} - \frac{V_{z-1}^{(n-1)}}{Z-1} = \frac{R}{4},$$

wo $V_z^{(n)}$ die Ionisierungsspannung eines Ions der Kernladungszahl Z mit $Z-n$ Elektronen ist. Die Beziehung gilt für $2 < Z-n \leq 10$. Die empirischen Werte werden unter diesem Gesichtspunkt zusammengestellt. Es zeigt sich, daß die genannte Beziehung um so eher gilt, je größer n ist.

G. Herzberg.

L. A. Young. Binding Energy of Light Atoms. *Phys. Rev.* (2) **34**, 1226—1227, 1929, Nr. 8. Auf Grund der in der vorigen Mitteilung abgeleiteten Beziehung und unter Benutzung der experimentellen Werte können für die Elemente H bis F die noch nicht bekannten Ionisierungsspannungen angenähert ermittelt werden und dadurch für jedes dieser Atome die totale zur Entfernung aller Elektronen notwendige Energie. Diese ist nach Milne durch die Formel $E = aZ^{7/12}$ gegeben, die aus der Elektronengastheorie von Thomas und Fermi abgeleitet wurde. Die erhaltenen Werte für E genügen mit Ausnahme des Wertes für H in der Tat sehr gut dieser Beziehung, wenn $a = 1,153$ ist. Das ist sehr bemerkenswert, weil Thomas, Fermi und Milne glaubten, daß ihre Theorie nur für schwere Atome gelte.

G. Herzberg.

Carl J. Christensen and G. K. Rollefson. The influence of the method of excitation on transition probabilities in sodium vapor. *Phys. Rev.* (2) **34**, 1157—1166, 1929, Nr. 8. [S. 267.]

J. G. Black, W. G. Nash and C. A. Poole. The influence of argon and of hydrogen on the spectra of zinc vapor. *Phys. Rev.* (2) **34**, 1138—1141, 1929, Nr. 8. [S. 263.]

O. S. Duffendack, Clement L. Henshaw and Marie Goyer. The excitation of the Mg II spectrum by impacts of the second kind with metastable atoms and ions of the rare gases. *Phys. Rev.* (2) **34**, 1132—1137, 1929, Nr. 8. [S. 263.]

G. Herzberg.

Leonard B. Loeb. Note concerning the emission of beta-rays in radioactive change. *Phys. Rev.* (2) **34**, 1212—1216, 1929, Nr. 8. Es wird eine kurze Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Frage betreffend die Energie der β -Zerfallsteilchen gegeben; es wird darauf verwiesen, daß das Auftreten von Zerfallsteilchen mit nicht definierter Energie in der Art, wie es aus den Versuchen von Ellis und seiner Mitarbeiter gefordert wird, zu ersten Schwierigkeiten führt, da diese β -Umwandlungen mit variablen Energieveränderungen der Kerne eingeschlossen zwischen α -Energieumwandlungen verbunden sind, bei denen der Energiewechsel konstant ist. Als mögliche Lösung dieses Widerspruches wird vorgeschlagen, daß bei $\alpha-\beta-\beta-\alpha$ -Reihenfolge der Umwandlung je zwei aufeinanderfolgende β -Umwandlungen einander auf konstante Energieverminderung des Kernes ergänzen sollen, während bei der Reihenfolge $\alpha-\beta-\alpha-\beta-\alpha$ ein eingeschobener „ γ -Zerfall“ für diese Ergänzung sorgen soll. Bevor diese Hypothese aber nicht durch vergleichende Versuche über die relativen β - bzw. β - und γ -Energien aufeinanderfolgender Zerfallsprodukte gestützt ist, müßte man zur Erklärung der bestehenden Schwierigkeiten eine der folgenden alternativen Annahmen machen: entweder es sind die von Ellis gezogenen Folgerungen unrichtig; oder der β -Zerfall erfolgt in einer solchen Art, daß die Energie der ausgesendeten α -Teilchen unabhängig ist von Energieunterschieden der β -Niveaus des gleichen Kernes; oder endlich es läßt sich das Erhaltungsgesetz der Energie in der üblichen Form für den Kernzerfall nicht anwenden.

K. W. F. Kohlrausch.

W. F. Seyer. Radio-Active Platinum Concentrates. *Trans. Roy. Soc. Canada* **23**, 75—76, 1929, Nr. 1. Die Ergebnisse einer Untersuchung einer Anzahl von Sandproben aus verschiedenen Teilen von Britisch-Columbien auf Gehalt an Pt und Radioaktivität werden mitgeteilt.

K. W. F. Kohlrausch.

Hans Pettersson. Das Verschwinden von Radon in Quarzkapillaren bei elektrodloser Entladung. (Mitteilungen aus dem Institut für Radium-

forschung Nr. 242.) Wiener Anz. 1929, S. 286, Nr. 24. Radiumemanation, mittels hochfrequenter elektrischer Schwingungen zum Leuchten in einer elektrodenlosen Quarzkapillare gebracht, verschwindet nach kurzer Zeit praktisch vollständig in die Quarzwand unter und zwischen den Außenelektroden. Die festgehaltene Emanationsmenge wird erst durch Erhitzen auf die Erweichungstemperatur des Quarzes und dann nur zum Teil frei gemacht und verdichtet sich wiederum teilweise in anderen, durch die Strahlung rissig gewordenen Teilen der Quarzkapillare. Die Ergebnisse werden mit dem von anderen Autoren beobachteten Verschwinden von Xenon aus Entladungsröhren in Zusammenhang gebracht. *Scheel.*

R. d'E. Atkinson und F. G. Houtermans. Zur Quantenmechanik der α -Strahlung. ZS. f. Phys. 58, 478—496, 1929, Nr. 7/8. [S. 197.]

Arthur H. Barnes. Capture of Electrons by Alpha-Particles. Phys. Rev. (2) 34, 1229, 1929, Nr. 8. [S. 242.]

Marietta Blau und Elisabeth Rona. Weitere Beiträge zur Ionisation durch H-Partikeln. (Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 241.) Wiener Anz. 1929, S. 268, Nr. 21. [S. 241.]

F. A. B. Ward, C. E. Wynn-Williams und H. M. Cave. The Rate of Emission of Alpha Particles from Radium. Proc. Roy. Soc. London (A) 125, 713—730, 1929, Nr. 799. [S. 243.]

B. W. Sargent. The Upper Limits of Energy in the β -ray Spectra of Actinium B and Actinium C". Proc. Cambridge Phil. Soc. 25, 514—521, 1929, Nr. 4. [S. 242.] *Kohlrausch.*

F. Woodbridge Constant. The magnetic properties of isolated ferromagnetic atoms. Phys. Rev. (2) 34, 1217—1224, 1929, Nr. 8. Ausführliche Mitteilung über die Messungen des Verf. an zwei ferromagnetischen Platin-Kobalt-Legierungen mit 90 und 95% Pt, über die bereits a. a. O. berichtet ist (vgl. diese Ber. 10, 1944, 1929). Über die Selbstverständlichkeit hinaus, daß auch bei diesen Legierungen im verfestigten Zustande die Hystereseschleife breiter ist als im ausgeglühten, scheint dem Ref. der wichtigste Punkt der Arbeit die allerdings nur zwei Zeilen umfassende Mitteilung zu sein, daß durch die Kaltbearbeitung bei einer Probe eine Verlagerung des magnetischen Umwandlungspunktes (Curiepunktes) um etwa 55° eingetreten sei, ein Effekt, der — wenn überhaupt vorhanden — in diesem Ausmaß bisher noch niemals beobachtet ist und einer Nachprüfung bedarf. Die sonstigen Schlüsse, die der Verf. über das zusätzliche magnetische Moment des Pt-Atoms zieht, erfahren durch die Tatsache, daß die entsprechenden Platin-Nickel-Legierungen mit 90 und 95% Pt nach seinen eigenen Messungen nicht mehr ferromagnetisch sind, keine besondere Bestätigung. *Kussmann.*

G. Briegleb. Die dynamisch-allotropen Zustände des Selen. I. ZS. f. phys. Chem. (A) 144, 321—339, 1929, Nr. 5/6. Durch ein modifiziertes Extraktionsverfahren und mittels absorptionsspektrographischer und röntgenographischer Untersuchungen konnte ein polymeres, mindestens wahrscheinlich binäres Verhalten aller Selenphasen gezeigt werden. Speziell in der Schmelze gelang es, zwei der Temperatur entsprechend sich ins Gleichgewicht setzende Komponenten nachzuweisen. In Lösungen des Se in SC_2 konnte durch Absorptionsaufnahmen ein komplexes Verhalten des Se festgestellt werden. Die Röntgenaufnahmen ergaben die Identität von schwarzem, metallisch leitendem SeB und schwarzem, nichtleitenden SeA. *Scheel.*

G. Briegleb. Die dynamisch-allotropen Zustände des Selens. II. ZS. f. phys. Chem. (A) **144**, 340–358, 1929, Nr. 5/6. In der Arbeit werden die experimentellen Ergebnisse der I. Mitteilung zusammen mit denen früherer Untersuchungen anderer Forscher theoretisch zusammenfassend dargestellt, indem den Umwandlungen in den Selenphasen das Dissoziationsgleichgewicht $\text{Se}_1 \rightleftharpoons \text{Se}_2$ zugrunde gelegt wird. An Hand einer durch die experimentellen Untersuchungen gerechtfertigten pseudobinären Tx -Darstellung und pseudoternären Darstellung des Selens in seinen Lösungen werden die Umwandlungen des Selens in allen seinen Phasen einheitlich dargestellt und erklärt.

Scheel.

H. Kallmann. Über die Wechselwirkung zwischen Molekülen und Elektronen. S.-A. Réunion Intern. Chim. Phys. Paris 1928, S. 106–120, Oktober. Es wird eine Übersicht über die möglichen Wechselwirkungen zwischen Elektronen geringer Geschwindigkeit und Molekülen gegeben. Eine kurze Zusammenfassung des experimentellen Materials gestattet einen Vergleich dieser Möglichkeiten mit der Erfahrung.

Laß.

K. W. F. Kohlrusch. Die Berechnung der chemischen Bindekräfte aus den Frequenzen der Ramanlinien. (Vorläufige Mitteilung.) Wiener Anz. 1929, S. 287–288, Nr. 24. Nach Birge-Sponer ist für eine anharmonische Schwingung zweier Atome im Molekül gegeneinander die Dissoziationsenergie zu berechnen aus $E = h\omega_0^2/4b$, wenn die mechanische Frequenz ω_0 für unendlich kleine Amplitude und die Größe b durch die Quantenbeziehung $E_n = nh\omega_0 - n^2hb$ (worin E_n die für die Erreichung des n -ten Quantenzustandes nötige Energie ist) miteinander verbunden sind. Da die Frequenzen der Ramanlinien durch $h\nu_1 = E_1 = h\omega_0 - hb$ die Differenz $\omega_0 - b$ zu berechnen gestatten, so kann man bei vorgegebener Dissoziationsenergie E (z. B. aus thermochemischen Daten) sowohl ω_0 als b bestimmen. Aus ω_0 läßt sich mit Hilfe von $\omega_0 = 1/2\pi\sqrt{f/\mu}$ die rücktreibende Kraft f . l cm und aus $1/2 a^2 f = h\omega_0$ die Amplitude a ermitteln. Diese Rechnung wird für die Bindungen C–C, C–N, C–O, C=C, C=O, O=O, C≡C, C≡N, C≡O, N≡N durchgeführt mit dem Ergebnis, daß das Produkt $f \cdot a$, das ist die rücktreibende Kraft in der Amplitude für die Frequenz ω_0 sich im Mittel sehr nahe wie 1 : 2 : 3, das ist wie die Zahl der besetzten Bindungseinheiten verhält. Die Kenntnis von b ermöglicht die Berechnung der unharmonischen Obertöne, die sich in gewissen Fällen in sehr guter Übereinstimmung mit den Aussagen der Ultraspektroskopie ergeben.

K. W. F. Kohlrusch.

J. Frenkel. Zur Heitler-Londonschen Theorie der homöopolaren Moleküle. (Nachträgliche Bemerkung.) Phys. ZS. **30**, 716–717, 1929, Nr. 20. (Vorträge Charkow Mai 1929.) Verf. glaubt, einen prinzipiellen Fehler in der Heitler-Londonschen Schreibweise der Eigenfunktionen im Mehrelektronenproblem aufzeigen zu können. Diese Schreibweise stände im Widerspruch mit der quantenmechanischen Ununterscheidbarkeit der Elektronen. (Ref. kann sich diesen Bedenken nicht anschließen.)

Peierls.

Joseph W. Ellis. Heats of linkage of C–H and N–H bonds from vibration spectra. Phys. Rev. (2) **33**, 27–36, 1929, Nr. 1. Verf. bestimmt nach der Methode von Birge und Sponer die Dissoziationsenergie für die C–H-Bindung bei einigen Kohlenwasserstoffen und für die N–H-Bindung beim Anilin. Die Frequenzabstände der Schwingungsbanden zweiatomiger Moleküle können bekanntlich dargestellt werden durch $\nu_n = \omega_0 n - bn^2$. Der Verf. nimmt dementsprechend an, daß es sich bei den sichtbaren und nahen ultraroten Schwingungsbanden der untersuchten Kohlenwasserstoffe um die Schwingung eines H-Atoms

gegen den Molekülrest handelt. Durch die Beziehung $D = (\omega_0)^2/4b$ berechnet er die Dissoziationsenergie in cal/mol aus den einer früheren Arbeit (Phys. Rev. **32**, 906, 1928) entnommenen Werten für die Absorptionsbanden. Er findet für die C—H-Bindung im Hexan 97000, in Cyclohexan 94000 und im Benzol 117000 cal/mol. Die Genauigkeit dieser Bestimmung schätzt er auf Grund der Abweichungen von den oben genannten Formeln auf $\pm 5\%$. Der thermochemisch gefundene Wert für das dem Hexan homologe Methan beträgt 92500 cal/mol. Die Differenz der für Methan und Hexan gefundenen Werte kann beruhen auf der Ungenauigkeit der Bestimmung der Sublimationswärme für Kohlenstoff oder auf der Tatsache, daß der thermochemische Wert ein statistisches Mittel über die Bindung sämtlicher H-Atome, der spektroskopische dagegen nur die Dissoziation des ersten H-Atoms bestimmt. Für die Unterschiede der Werte für Hexan und Benzol versucht Verf. zwei verschiedene Bindungsmöglichkeiten des Kohlenstoffatoms zur Erklärung zu benutzen. Spektroskopisch wird dieses nahegelegt durch die Duplizität der Banden beim Hexan. Für Toluol und m-Xylol werden Werte der Dissoziationsenergie der C—H-Bindung abgeschätzt, die zwischen den Werten für Benzol und Hexan liegen. Nimmt man an, daß die von Cooley gemessenen ultraroten Banden für CH_4 ebenfalls die Schwingung eines H-Atoms gegen den CH_3 -Rest darstellen, so kann die von der Theorie geforderte lineare Abhängigkeit zwischen der reduzierten Masse und der Wellenlänge geprüft werden. Die für Methan, Äthan und Hexan eingesetzten Werte scheinen dies zu bestätigen. Aus den ultravioletten Banden einiger Kohlenwasserstoffe läßt sich ferner, da nach Mulliken die diese Banden emittierenden CH-Moleküle sich nicht in einem angeregten Elektronenzustand befinden, folgern, daß die CH-Bindung im Hexan einen 23% höheren Wert ergibt als für das CH-Molekül. Die Dissoziationsenergie für die N—H-Bindung im Anilin wird auf die gleiche Weise zu 113000 cal/mol $\pm 15\%$ bestimmt, was mit dem thermochemisch für die NH-Bindung im NH_3 gefundenen Wert leidlich übereinstimmt.

Hecht.

F. Rasetti. Alternating Intensities in the Spectrum of Nitrogen. Nature **124**, 792—793, 1929, Nr. 3134. Verf. hatte früher den Ramaneffekt von N_2 untersucht und dabei gefunden, daß anders als bei H_2 im Grundzustand von N_2 die geradzahigen Rotationsniveaus die stärkeren sind. Da dies theoretisch sehr wichtig erscheint (s. W. Heitler und G. Herzberg, Naturwissensch. **17**, 673, 1929), hat der Verf. seine Messungen wiederholt unter Berücksichtigung aller möglichen Fehlerquellen. Er findet seine früheren Ergebnisse bestätigt und damit also auch die Annahme von Heitler und Herzberg, daß die Stickstoffkerne der Bose-Einsteinischen Statistik genügen und nicht, wie erwartet wurde, der Fermischen.

G. Herzberg.

E. Moles und T. Batuecas. Die Masse des normalen Liters von Ammoniak. Monatsh. f. Chem. **53/54**, 779—785, 1929. Nach den bisherigen Daten für das Litergewicht und $(1 + \lambda)$ von NH_3 erhält man ein zu kleines Atomgewicht von Stickstoff. Der noch unveröffentlichte, im Bureau of Standards gefundene Wert für die Dichte ist höher und geht mit einigen von Moles umgerechneten Zahlen gut zusammen; andere bleiben zu klein, wohl weil das Gas von der Reinigung her etwas H_2 enthält. Die Adsorption an der Glaswand ist für NH_3 merklich (Korrektur etwa $1/4000$). NH_3 wird nach verschiedenen Methoden dargestellt und gereinigt; Trocknung durch CaO oder ganz reines P_2O_5 , mit dem reines, fast trockenes NH_3 nicht die oft beobachtete Braunfärbung gibt. Es wird mit Kolben von $2/3$ bis 1 Liter bei genau 0° gearbeitet. Das allgemeine Mittel für das normale Litergewicht ist 0,77170 g, nach Korrektur für die Adsorption an der Glaswand; mit Leducs Zahl identisch, höher als alle bisherigen Werte.

*W. A. Roth.

J. Beckenkamp. Über Grundzüge der Kristallographie und Stereochemie. 6 S. Würzburg, Fränkische Gesellschaftsdruckerei, G. m. b. H., 1929. Die Abhandlung faßt eine Anzahl Ergebnisse von Untersuchungen des Verf. über die Grundzüge der Kristallographie und Stereochemie zusammen. Es werden dabei behandelt: 1. die Definitionen des Kristallbegriffs; 2. die Lage der Elektronenbahnen in Kristallen; 3. die wahrscheinliche Anordnung der Elektronen und der Kerne beim Benzol; 4. die symmetrischen Operationen verschiedener Ordnung; 5. die Grundzüge der Stereochemie und 6. die pyroelektrischen Erscheinungen. In 4. führt Verf. eine symmetrische Operation dritter Ordnung an, welche im allgemeinen Fall aus Drehung, Drehspiegelung und Schraubung zusammengestellt ist. Eine derartige Operation, welche nicht unter den 230 Raumgruppen von Schoenflies enthalten ist, gibt beim Tiefquarz über eine Reihe bisher nicht erklärter Tatsachen Aufschluß. Bezüglich 6. nimmt Verf. an, daß die pyroelektrische ebenso, wie die piezoelektrische Erregung nichts anderes als eine Störung der elektrisch und magnetisch astatischen Anordnung der Valenzelektronen bedeutet. *W. G. Burgers.*

A. Schubnikow und G. Lämmlein. Die Kristallisation auf der Oberfläche der Schmelze. ZS. f. Krist. **67**, 329–338, 1928, Nr. 2. Verff. beschreiben einige Kristallisationserscheinungen, welche sich an der Oberfläche der unterkühlten Schmelze des Salols ($C_6H_5 \cdot CO_2 \cdot C_6H_4OH$, Schmelzpunkt $41,7^\circ C$) abspielen, wenn ein einziger Keim oder eine Gruppe von Keimen in einen Punkt der freien Oberfläche eingeführt wird. Im letzteren Falle zeigt es sich, daß jeder Keim zu wachsen anfängt (zu einem Kristall oder Sphärolith) und in rasch zentrifugale Bewegung kommt, so daß sich alle auf der Oberfläche der Flüssigkeit verteilen, und zwar innerhalb eines Kreises. Die Anordnung der entstandenen Sphärolithe ist sehr gleichmäßig. Aus den mikrophotographischen Aufnahmen konnte abgeleitet werden, daß der untersuchten Erscheinung die Tendenz der Sphärolithe, gleiche Flächen auf der Oberfläche einzunehmen, zugrunde liegt, und daß sie bestrebt sind, sich in den Zentren von Sechsecken anzuordnen. Zur Erklärung des Mechanismus der Erscheinung müssen die Kapillarkräfte herangezogen werden. Die kapillare Konstante der Flüssigkeit nimmt mit der Temperatur ab. Da die Kristalle in unterkühlter Flüssigkeit wachsen, muß die Temperatur in der Nähe der Kristalle wegen der Kristallisationswärme etwas höher sein als weiter weg von den Kristallen. Es entstehen also in ihrer Nähe Kräfte, welche die kapillare Oberflächenhaut der Schmelze in radialer Richtung in bezug auf den Kristall ausdehnen und so das Auseinanderlaufen der Kristalle verursachen können. Verff. heben schließlich hervor, daß bei der Entstehung der abstoßenden Kräfte zwischen den schwimmenden Kristallen auch die Konvektionsströme mitwirken, daß jedoch spezielle Versuche nötig sein werden, um zu entscheiden, welche von den zwei Ursachen die dominierende Rolle spielt. *W. G. Burgers.*

L. Vegard. Die Struktur derjenigen Form von festem Stickstoff, die unterhalb $35,5^\circ K$ stabil ist. ZS. f. Phys. **58**, 497–510, 1929, Nr. 7/8. Die Arbeit beschreibt das Versuchsverfahren und die Resultate der Strukturuntersuchung des festen Stickstoffs mit Hilfe von Röntgenstrahlen. Die Hauptergebnisse wurden schon in vorläufigen Mitteilungen veröffentlicht und in diesen Ber. **10**, 2294, 1929 referiert. Es kann dem dort Mitgeteilten noch folgendes zugefügt werden: Der endgültige Wert für die Seitenlänge des Elementarwürfels ist $5,66 \text{ \AA}$. Die Koordinaten der acht Stickstoffatome sind:

$$\begin{array}{ccccccc} u & u & u & \bar{u} & u + \frac{1}{2} & \frac{1}{2} - u & \\ u + \frac{1}{2} & \frac{1}{2} - u & \bar{u} & \frac{1}{2} - u & \bar{u} & u + \frac{1}{2} & \end{array}$$

Analoge Ausdrücke gelten für v . Die Parameterbestimmung gibt $u = -0,039$, $v = 0,0695$. Das Gitter ist ein ausgeprägtes Molekülgitter. Der kleinste Abstand der Atomzentren von zwei Atomen, welche zwei Nachbarmolekülen angehören, ist $3,44 \text{ \AA}$, das ist mehr als dreimal so groß, wie der Zentralabstand der Atome im molekularen Strukturelement ($1,065 \text{ \AA}$). Innerhalb der Meßfehler stimmt dieser letztere Abstand mit dem Abstand der Atome im gasförmigen Molekül ($1,10 \text{ \AA}$, aus dem von F. Rasetti, Proc. Nat. Acad. Amer. **15**, 515, 1929, aus dem Raman-effekt bestimmten Trägheitsmoment berechnet) überein. Die aus dem Grundterm des ε -Systems des festen Stickstoffs berechnete Trennungsenergie beträgt $11,2 \text{ Volt}$, die aus den Gasspektren für das normale Gasmolekül gefundene $11,6 \text{ Volt}$. Wie Verf. betont, darf man auf der Grundlage der gefundenen Tatsache, daß der feste Stickstoff eine Molekülstruktur aufweist, bei der der Zentralabstand der beiden Atome im Molekül denselben Wert wie für gasförmigen Stickstoff hat, den Schluß ziehen, daß der Grundterm des ε -Systems sich auf die Schwingungen der Atome in dem normalen molekularen Strukturelement in der Richtung der molekularen Achse bezieht, und daß die Trennungsenergie dieses Strukturelements innerhalb der Fehlergrenzen mit derjenigen des Gasmoleküls identisch ist. *W. G. Burgers.*

L. Vegard. Die Kristallstruktur von festem Stickstoff. Naturwissensch. **17**, 672, 1929, Nr. 34. Der Inhalt der vorliegenden Notiz deckt sich im wesentlichen mit dem einer schon früher besprochenen Mitteilung des Verf. *W. G. Burgers.*

J. Beckenkamp. Der Feinbau der Kristalle des Siliciumdioxys SiO_2 . S.-A. Centralbl. f. Min. (A) 1929, S. 289—308, Nr. 9. Die Arbeit behandelt ausführlich die Feinstruktur der verschiedenen Typen von Quarz, Cristobalit und Tridymit in ihrer Beziehung zur Flächenausbildung mit physikalischen Eigenschaften, sowie die Beziehungen von verschiedenen Typen zueinander. Die Atomabstände werden kinetisch gedeutet und mit den Wellenlängen der Röntgenemissionslinien von Si und O in Zusammenhang gebracht. Die polaren Erscheinungen werden durch die äußeren Elektronen erklärt. Schließlich wird die Umwandlung von Tiefquarz in Hochquarz und die für Kristallbildung geltenden allgemeinen Grundsätze besprochen. *W. G. Burgers.*

William Howard Barnes. The Crystal Structure of Ice between 0°C and -183°C . Proc. Roy. Soc. London (A) **125**, 670—693, 1929, Nr. 799. Die Abhandlung gibt eine vollständige Strukturbestimmung des Eises mit Hilfe von Laue-, Dreh- und Schwenkaufnahmen. Die verwendeten Eiskristalle waren kleine Prismen, welche in gewöhnlichem, künstlich hergestelltem käuflichen Eis angebrochen wurden. Die abgeleiteten Strukturdaten sind folgende: Raumgruppe D_{6h}^4 oder D_{3h}^4 . Die Einheitszelle hat die Dimensionen $a_0 = 4,53_5 \text{ \AA}$, $c_0 = 7,41 \text{ \AA}$ ($c/a = 1,634$) und enthält vier Moleküle. Die Lage der Sauerstoffatome ist $1/3, 2/3, u; 1/3, 2/3, 1/2 - u; 2/3, 1/3, 1/2 + u; 2/3, 1/3, \bar{u}$. Die mit $u = 1/16$ berechneten Intensitäten der Flecken auf einer Drehkristallaufnahme sind in guter Übereinstimmung mit den visuell geschätzten Intensitäten der Flecken, insbesondere, wenn eine aus Ionen aufgebaute Struktur zugrunde gelegt wird. Eine aus Atomen aufgebaute Struktur ist überdies auch unwahrscheinlich im Zusammenhang mit den Zelldimensionen. Die wahrscheinlichste Struktur gehört zu der Raumgruppe D_{6h}^4 . In dieser Struktur ist jedes Sauerstoffion regulär-tetraedrisch von vier anderen Sauerstoffionen umgeben, während sich in der Mitte zwischen je zwei benachbarten Sauerstoffionen ein Wasserstoffion befindet. Diese Struktur ist praktisch identisch mit der von Dennison und W. H. Bragg. Aus einer Serie

von Pulveraufnahmen geht hervor, daß die Struktur des Eises zwischen 0 und -183°C die gleiche ist. Die Apparatur, sowohl die, welche für die Einkristall-, wie die, welche für die Pulveraufnahmen benutzt wurde, wird beschrieben.

W. G. Burgers.

A. Johnsen. Über den β -Salmiak und verwandte Kristallarten. Berl. Ber. 1929, S. 492–505, Nr. 24. Die Abhandlung beschreibt kristallonomische Einzelheiten von verzerrten Kristallen von β -Salmiak (gewöhnlicher Modifikation, stabil unter $184,3^{\circ}$ mit CsCl-Struktur). Die experimentelle Tatsache, daß an den Kristallen dieser Verbindung nur das Auftreten von linken Pentagonikositetraedern beobachtet wurde, muß nach Verf. wahrscheinlich darauf zurückgeführt werden, daß links- und rechtsstruiertes Salmiak ungleich stabil und somit ungleich wahrscheinlich sind, und zwar in so starkem Maße, daß sich die eine der beiden Strukturen überhaupt nicht ausbildet. Die Umwandlung von β -Salmiak in α -Salmiak (stabil oberhalb $184,3^{\circ}$: NaCl-Struktur), die dabei stattfindende Volumenänderung und die Änderung in den Abständen zwischen den Ionen werden besprochen. Aus einem Vergleich von $\beta\text{-NH}_4\text{Cl}$, $\beta\text{-NH}_4\text{Br}$ und $\beta\text{-NH}_4\text{J}$ mit den entsprechenden Cäsiumsalzen und von $\alpha\text{-NH}_4\text{Cl}$, $\alpha\text{-NH}_4\text{Br}$ und $\alpha\text{-NH}_4\text{J}$ mit den entsprechenden Kalium- und Rubidiumsalzen geht hervor, daß alle genannten α -Kristallarten und ebenso die β -Kristallarten untereinander isomorph sind. Nach Verf. gehören alle diese Kristallarten in die Symmetrieklasse O.

W. G. Burgers.

Einar Broch. Die Kristallstruktur von Kaliumperhenat. ZS. f. phys. Chem. (B) 6, 22–26, 1929, Nr. 1. Die Strukturbestimmung von KReO_4 wurde durchgeführt nach der Pulvermethode. Es liegt ein tetragonales körperzentriertes Gitter vor mit $a = 5,615 \text{ \AA}$, $c = 12,50 \text{ \AA}$, $c/a = 2,226$. Aus der guten Übereinstimmung zwischen den Intensitäten der entsprechenden Linien auf einer Aufnahme dieser Verbindung und einer Aufnahme des tetragonalen Scheelits CaWO_4 konnte mit Sicherheit gefolgert werden, daß beide Strukturen isomorph sind. Die Raumgruppe ist also C_{4h}^3 mit K-Atomen in $(0 \frac{3}{4} \frac{1}{8})$ $(0 \frac{1}{4} \frac{7}{8})$ $(\frac{1}{2} \frac{1}{4} \frac{5}{8})$ $(\frac{1}{2} \frac{3}{4} \frac{3}{8})$ und Re-Atomen in $(0 \frac{3}{4} \frac{5}{8})$ $(0 \frac{1}{4} \frac{3}{8})$ $(\frac{1}{2} \frac{1}{4} \frac{1}{8})$ $(\frac{1}{2} \frac{3}{4} \frac{7}{8})$. Jedes siebenfach positiv geladene Re-Ion ist von vier doppelt negativ geladenen Sauerstoffionen in gleichem Abstand umgeben. Auf die Bestimmung der drei Parameter der Sauerstoffatome wurde verzichtet. Die röntgenographisch ermittelte Dichte des KReO_4 ist 4,887.

W. G. Burgers.

Vitalius Chlopın und Boris Nikitin. Zur Frage nach der Existenz der neuartigen Mischkristalle von dem Typus BaSO_4 und KMnO_4 . Eine Anwendung der Methode der radioaktiven Indikatoren. ZS. f. phys. Chem. (A) 145, 137–151, 1929, Nr. 2. Die Methode der radioaktiven Indikatoren wird zum Nachweis der Existenz der Grimmschen neuartigen Mischkristalle verwendet. Es wird die Existenz einer unteren Mischungsgrenze bei der Bildung der neuartigen Mischkristalle, welche sie prinzipiell von den echten Mischkristallen unterscheidet, nachgewiesen. Die Struktur der neuartigen Mischkristalle wird diskutiert und dabei gezeigt, daß sie als eine Übergangsstufe zwischen echten Mischkristallen und den Schichtkristallen aufgefaßt werden müssen. *Scheel.*

W. Hartwig. Über die Struktur von Analcim. S.-A. Fortschr. d. Min., Krist. u. Petrogr. 1929, S. 192–193. Verf. hat aus Drehaufnahmen und Pulverdiagrammen folgendes über die Kristallstruktur von Analcim, $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$, abgeleitet: Der Elementarwürfel mit Kantenlänge $a = 13,68 \pm 0,02 \text{ \AA}$ enthält 16 Moleküle. Das Gitter ist körperzentriert; die Forderung von zwei 16zähligen Punktlagen (für Na und Al) bestimmt die Raumgruppe eindeutig auf O_h^{10} . Unter

Zugrundelegung dieser Raumgruppe liegen die Atome Na und Al in den beiden 16zähligen Punktlagen $\{000\}$ und $\{1/8, 1/8, 1/8\}$, die Atome Si in der 32zähligen Lage mit einem Freiheitsgrad und die Atome O in der 96zähligen Lage mit drei Freiheitsgraden. Vorläufig kann unter Vernachlässigung des Zeolithwassers die Berechnung der Parameter durch die Betrachtung der Interferenzen von Netzebenen mit in geeigneter Weise gewählten Indizes durchgeführt werden.

W. G. Burgers.

G. Menzer. Über die Kristallstruktur des Kryoliths. S.-A. Fortschr. d. Min., Krist. u. Petrogr. 1929, S. 210–211. Aus Drehaufnahmen um $[001]$, $[010]$ und $[110]$ werden folgende Strukturdaten des monoklin-holoedrischen (pseudorhombischen) Kryoliths Na_3AlF_6 abgeleitet:

$$a_0 = 5,392 \pm 0,01 \text{ \AA},$$

$$b_0 = 5,594 \pm 0,01 \text{ \AA},$$

$$c_0 = 7,764 \pm 0,02 \text{ \AA}.$$

Das hieraus berechnete Achsenverhältnis ist in guter Übereinstimmung mit dem kristallographisch gefundenen. Die Elementarzelle enthält zwei Moleküle Na_3AlF_6 . Die Raumgruppe ist C_{2h}^1 oder C_{2h}^2 (einfaches monoklines Gitter Γ_m); zwischen diesen zwei Möglichkeiten konnte nicht entschieden werden. Aus den Intensitäten und mit Hilfe der Atomradienhypothese wurden die eventuellen Lagen der Atome für beide Raumgruppen abgeleitet.

W. G. Burgers.

C. Gottfried. Über den Feinbau des β -Korunds. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Krist. 66, 393–398, 1928, Nr. 3/4. Aus Laue-, Spektral- und Drehkristallaufnahmen hat Verf. folgende Daten über die Kristallstruktur des β -Korunds abgeleitet: Die Dimensionen des hexagonalen Elementarkörpers sind $a = 5,63 \text{ \AA}$, $c = 22,63 \text{ \AA}$; die Zahl der in dieser Zelle anwesenden Moleküle Al_2O_3 (der untersuchte Kristall enthielt 96,59 % hiervon) beträgt zwölf. Die Raumgruppe ist D_{3h}^4 , C_{6v}^4 oder D_{6h}^4 . Bezüglich der Lage der Atome in der Zelle schließt Verf. sich der Auffassung von W. L. Bragg und seinen Mitarbeitern über die Struktur der Silikate an, nach welcher in vielen Silikaten ein „Skelett“ von Sauerstoffatomen anwesend ist, zwischen welchen die Silicium- und Metallatome (welche viel kleiner sind) auf irgendeine regelmäßige Weise verteilt liegen. Die Tatsache, daß der Brechungsindex des β -Korunds beträchtlich niedriger ist als derjenige des α -Korunds (1,68 bzw. 1,768), macht es wahrscheinlich, daß dem β -Korund nicht wie dem α -Korund eine hexagonale dichteste Kugelpackung, sondern eine Art gelockerte dichteste Kugelpackung [mit offenen Kanälen durch das ganze Gitter, wie in der Struktur des Beryls: s. W. L. Bragg und J. West, Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 691, 1926] zugrunde liegt. Rohe Intensitätsmessungen und Überschlagsrechnungen weisen nach Verf. hierauf. Eine genaue Feststellung der Parameter wird in einer späteren Arbeit durchgeführt werden. W. G. Burgers.

M. Luther Fuller. The Crystal Structure of Wurtzite. Phil. Mag. (7) 8, 658–664, 1929, Nr. 52. Strukturuntersuchungen von Wurtzit von verschiedenen Forschern hatten zwar die Vermutung von W. L. Bragg, daß dieser Verbindung Zinkoxydstruktur zukommt, bestätigt, jedoch waren die relativen Intensitäten der Interferenzlinien auf den Pulverdiagrammen nicht in guter Übereinstimmung mit den auf Grund dieses Strukturtypus berechneten. Dies wurde der Anwesenheit einer Beimischung der kubischen Modifikation des Zinksulfids zugeschrieben. Im Zusammenhang hiermit wurde die Kristallstruktur des Wurtzits vom Verf. an einem Präparat, das ganz frei von kubischem Zinksulfid war, bestimmt (mittels der Pulvermethode). Das Wurtzit wurde aus reinem, präzipitiertem kubischen ZnS

welches mit 10% NaCl gemischt während einer Stunde bei 1100° geglüht wurde, dargestellt. Nach der Glühung wurde das Präparat innerhalb 10 Minuten auf Zimmertemperatur abgekühlt. Glühung und Abkühlung fanden in Wasserstoffatmosphäre statt. Die Ergebnisse der Strukturuntersuchung bestätigen die Vermutung von W. L. Bragg; überdies sind jetzt die wahrgenommenen und berechneten Intensitäten der Linien in guter Übereinstimmung. Die Raumgruppe ist $6c-4(C_{6v}^4)$, der Parameter $v = \frac{5}{8}$. Die Dimensionen der Elementarzelle und das Achsenverhältnis sind: $a_0 = 3,811 \pm 0,004 \text{ \AA}$, $c_0 = 6,234 \pm 0,006 \text{ \AA}$, $c/a = 1,636$. W. G. Burgers.

J. Hengstenberg und H. Mark. Über die Gitterstruktur einiger einfacher Zucker. ZS. f. Krist. **72**, 301–308, 1929, Nr. 3. Verff. haben die Elementarkörper und Raumgruppen von drei einfachen Zuckern, nämlich d-Glucose, d-Cellobiose und d-Fructose mit Hilfe von Laue-, Schichtlinien- und Schwenkaufnahmen von Einkristallen der betreffenden Substanzen bestimmt. Die Ergebnisse ihrer Arbeit sind folgende:

	d-Glucose	d-Cellobiose	d-Fructose
Kristallklasse . . .	Rhombisch-bisphenoidisch V (Groth)	Monoklin-sphenoidisch C_2 (pseudo-rhombisch)	Rhombisch-bisphenoidisch V (Groth)
Raumgruppe . . .	V^4	C_2^2	V^4
Dimensionen der Elementarzelle	$a = 10,405 \text{ \AA}$ $b = 14,89^3$ $c = 4,99$	$a = 5,00 \text{ \AA}, \beta = 90 \pm 0,5^\circ$ $b = 13,2$ $c = 11,1$	$a = 8,06 \text{ \AA}$ $b = 10,06$ $c = 9,12$
Zahl der Moleküle in der Elementarzelle	4	2	4
Molekülmindestsymmetrie . . .	C_1	C_1	C_1

In den Tabellen der beobachteten Reflexe sind auch ihre geschätzten Intensitäten zusammengestellt. W. G. Burgers.

Robert Gibrat. Sur la structure à focales des corps smectiques. C. R. **185**, 1491–1492, 1927, Nr. 25. Unter bestimmten experimentellen Bedingungen, z. B. bei Abkühlung der isotropen Flüssigkeit, zeigen smektische Körper folgende Struktur: die Masse wird durchzogen von dünnen schwarzen Linien, in der Form von Ellipsen und Hyperbeln, welche je zwei durch die Brennpunktsbeziehung miteinander zusammenhängen. Um dies zu erklären, nimmt Verf. folgende zwei Hypothesen an: 1. die Kräfte, welche auf jedes homogene Materienelement einwirken, sind konstant hinsichtlich Größe und Richtung; 2. jedes Materienelement agiert sich derart, daß die Kräfte eine einzige Resultante haben (also kein Kräftepaar). Die Lösung des statistischen Problems der geometrischen Stelle dieser Resultante bezüglich eines ersten fixierten Materienelements (schon gegeben von Minding, Crelles Journ. **15**, 35, 1836) zeigt, daß die Resultanten auf zwei Kurven stoßen, und zwar auf eine Ellipse und auf eine Hyperbel, welche den Brennpunkt gemein haben. W. G. Burgers.

Karl Lichtenecker. Mischkörpertheorie als Wahrscheinlichkeitsproblem. Phys. ZS. **30**, 805–809, 1929, Nr. 22. [S. 198.] Dejmek.

Rudolf Brill und H. Pelzer. Röntgenographische Teilchengrößenbestimmung. II. ZS. f. Krist. **72**, 398—405, 1929, Nr. 4. Um den Fall des für Röntgenstrahlen völlig durchsichtigen Präparats zu realisieren, erhält dieses die Form eines äußerst dünnwandigen Hohlzylinders. In dem Fall kann man die von Laue entwickelte Formel zur röntgenographischen Bestimmung von Teilchengrößen, die ja nur für absorptionsfreie Präparate (bei divergentem Röntgenlicht) gilt, direkt anwenden und braucht sie nur für den Fall des Hohlzylinders zu spezialisieren. Diese Rechnung wird durchgeführt, und dabei zeigt sich, daß jede Interferenz in zwei Maxima aufgespalten wird, deren Entfernung ein Maß für die Teilchengröße ist. Im experimentellen Teil der Arbeit wird die Herstellung der Präparate und die Aufnahmekammer beschrieben. Es wird ein Diagramm von MgO und die zugehörige Photometerkurve gezeigt. Man sieht dabei, daß die Lage der Maxima gut definiert ist. Die Auswertung des Diagramms ergibt gute Übereinstimmung mit einer Bestimmung nach einer anderen von Brill angegebenen Methode.

Schocken.

Richard Reinicke. Über eine einfache Möglichkeit der anschaulichen Darstellung der Röntgenniveaus durch ein flächenzentriert-kubisches Raumgitterschema. Phys. ZS. **30**, 693—697, 1929, Nr. 20. Verf. beschreibt ein aus Würfeln aufgebautes Modell, welches die auftretenden Röntgenniveaus räumlich-geometrisch darstellt und mit dessen Hilfe die einzelnen Röntgenlinien übersichtlich abgeleitet werden können. Verschiedene Einzelheiten, wie Intensität, Dublettbeziehungen, Kombinations- und Auswahlregeln finden eine Deutung. Das ganze Modell ist als ein Ausschnitt aus einem kubisch-flächenzentrierten Gitter zu betrachten, wie es erhalten wird, wenn man sich aus dem NaCl-Gitter die eine Ionenart fortlenkt. Verf. zeigt die Vielseitigkeit des Modells unter anderem dadurch, daß es die Ordnungszahl und die bekannten Isotopen symbolisch deuten kann.

W. G. Burgers.

Hellmut Seyfarth. Strukturfaktor, Auslöschungsgesetz und Molekülnzahl der Basis. (Ein Satz über Strukturfaktoren.) ZS. f. Krist. **67**, 131—147, 1928, Nr. 1. Es wird ein Verfahren angegeben, das jedes Auslöschungsgesetz der Röntgeninterferenzen bei beliebig großer Anzahl der Atome auszuwerten gestattet. Das Verfahren wird an zwei Beispielen erläutert.

Scheel.

B. Gossner und F. Spielberger. Chemische und röntgenographische Untersuchungen an Silikaten. Ein Beitrag zur Kenntnis der Hornblendegruppe. ZS. f. Krist. **72**, 111—142, 1929, Nr. 2. In Fortsetzung einer früheren Untersuchung über einzelne Glieder der Hornblendegruppe (Neues Jahrb. f. Min., Abt. A, Beil.-Bd. **58**, 238, 1928) werden in der vorliegenden Arbeit Alkali amphibole (Arfvedsonit, Barkevikit und Karsutit) untersucht. Die Bestimmung der Gitterkonstanten wird durchgeführt, weiterhin auf den chemischen Bauplan und die wichtigsten isomorphen Vertretungen eingegangen. Es ergibt sich die folgende Gruppeneinteilung der verschiedenen Metasilikate: Monokline Pyroxene, monokline Amphibole, rhombische Enstatitgruppe. Diese drei Gruppen zeigen enge Beziehungen in den Dimensionen der Elementarkörper. Weiterhin wird Änigmatit untersucht, welcher jedoch nicht zu den obigen Gruppen hinzuzurechnen ist; desgleichen können bei der Gruppe Wollastonit—Rhodonit keine Beziehungen zu den übrigen Metasilikaten erkannt werden.

W. M. Cohn.

B. Gossner und M. Arm. Chemische und röntgenographische Untersuchungen an Stoffen und Kristallen von komplexer Bauart. ZS.

f. Krist. 72, 202—236, 1929, Nr. 2. Eine chemische, kristallographische und röntgenographische Untersuchung folgender Mineralien und Sulfate komplexer Bauart wurde durchgeführt:

Boleit und Pseudobolet . . .	3 PbCl ₂ · 3 CuO ₃ H ₂ · AgCl,
Cumengit	4 PbCl ₂ · 4 CuO ₃ H ₂ · (H ₂ O?),
Metavoltin	(SO ₄) ₆ K ₅ H ₇ · 3 FeO ₃ H ₃ · H ₂ O,
Voltait	(SO ₄) ₆ K ₂ H ₁₀ · 3 (Fe, Al)O ₃ H ₃ · 4 SO ₄ Fe · 4 H ₂ O,
Manganvoltait	(SO ₄) ₆ K ₂ H ₁₀ · 3 FeO ₃ H ₃ · 4 SO ₄ Mn · 4 H ₂ O,
Kobaltvoltait	(SO ₄) ₆ K ₂ H ₁₀ · 3 (Fe, Al)O ₃ H ₃ · 4 SO ₄ Co · 4 H ₂ O.

Zweck der Untersuchung war zunächst die Auffindung und Kennzeichnung der diesen Stoffen zugrunde liegenden molekularen Einheit. Die Bestimmung der Elementarzelle gibt die Größe $Z \cdot M$, d. h. Zahl der Moleküle in der Zelle mal Molekulargewicht. Die Möglichkeiten für M werden so auf eine geringe Zahl beschränkt, wie aus den Ergebnissen der Untersuchung für die verschiedenen Kristalle hervorgeht. Die Kristalle, insbesondere einige der Gruppe des Voltaits, weisen öfters einen komplexen Bau auf und zeigen optische Anomalien. Ausführlich wird auseinandergesetzt, wie die Ursache dieser Anomalien nicht der Anwesenheit von inneren Spannungen zufolge isomorpher Vertretung zugeschrieben werden kann; dies geht daraus hervor, daß der Voltait selber, dem zwischen weiten Grenzen die Vertretung Al durch Fe zukommt, ohne Schwierigkeit frei von optischen Anomalien erhalten werden konnte. Die Ursache der letzteren liegt nach Verff. in der Erscheinung der Pseudosymmetrie, welche zu mannigfaltiger zwillingsartiger Verwachsung Anlaß gibt. Es können auf diese Weise hochsymmetrische Kristalle entstehen, welche in Wirklichkeit aus niedrig pseudosymmetrischen Lamellen aufgebaut sind. Daneben ist auch die Möglichkeit eines Überganges in das wirklich hochsymmetrische Gitter gegeben. Sowohl das Auftreten von optisch anomalen wie von optisch normalen Kristallen oder Kristallteilen ist damit zu erklären.

W. G. Burgers.

Nobuyuki Katoh. Röntgenographische Untersuchung der Kupferamalgame. ZS. f. phys. Chem. (B) 6, 27—39, 1929, Nr. 1. Durch Elektrolyse erhält man ein plastisches Amalgam mit 10 % Cu. Der durch Auspressen daraus abgesonderte feste Anteil hat nach Pulveraufnahmen die Struktur des γ -Messings mit $a = 9,401 \pm 0,005$ Å. Der beim Auspressen bis auf 10000 Atm. gesteigerte Druck hat keinen Einfluß auf die Struktur. Ihr Homogenitätsbereich endet auf der Kupferseite zwischen 27,15 und 29,9 % Cu. Kupferreichere Amalgame, die durch Erhitzen von Cu-Pulver mit Hg auf 300° hergestellt waren, enthalten stets die γ -Phase neben unverändertem reinem Cu. Die von Terry und Wright erhaltenen abweichenden Ergebnisse werden diskutiert, ebenso das von Tammann und Stassfurth aufgestellte Zustandsdiagramm.

Dehlinger.

Winfried Schmidt. Röntgenographische Untersuchungen über das System Eisen—Mangan. Stahl u. Eisen 49, 1696—1697, 1929, Nr. 47. Auszug aus dem Arch. f. d. Eisenhüttenwesen 3, 293—300, 1929/30. Röntgenaufnahmen an verschiedenen im Hochfrequenzofen erschmolzenen Fe-Mn-Legierungen ergaben die Existenz folgender Kristallarten: Mischkristall α -Fe—Mn mit kubisch-raumzentriertem Gitter im Gebiet von 0 bis 20 % Mn; Mischkristall γ -Fe—Mn mit kubisch-flächenzentriertem Gitter im Gebiet 16 bis 60 % Mn; neue bisher nicht beobachtete Kristallart mit hexagonal dichtester Kugelpackung und Achsenverhältnis $c:a = 1,604$ (als ε bezeichnet) im Gebiet von 12 bis 29 % Mn; β -Mn bei Gehalten über 60 % Mn; vorwiegend α -Mn bei Gehalten von 98 % Mn. Der Parameter des α -Fe—Mn wächst von $2,857 \cdot 10^{-8}$ cm für reines Fe auf

$2,871 \cdot 10^{-8}$ cm für die Legierung mit 20,1 % Mn, wobei das Vegardsche Additivitätsgesetz gilt; es ist aber noch unentschieden, ob Volumenadditivität oder Additivität der Gitterparameter vorliegt. Der Parameter a der ε -Phase wächst von $2,532 \cdot 10^{-8}$ cm bei 12 % Mn auf $2,543 \cdot 10^{-8}$ cm für 29 % Mn und der Parameter c von $4,061$ auf $4,082 \cdot 10^{-8}$ cm bei denselben Mn-Gehalten. Die Änderung mit dem Mn-Gehalt erfolgt angenähert linear, woraus geschlossen wird, daß es sich nicht um eine Fe-Mn-Verbindung, sondern um einen Mischkristall ε -Fe—Mn handelt. Da auch eine Änderung des linearen Anstiegs der Gitterparameter der Mischkristalle α - bzw. γ -Fe—Mn in diesem Gebiet nicht zu erkennen ist, so besitzen die einzelnen Phasen dieselben Mn-Gehalte, worin ein Widerspruch gegen die Phasenregel liegt. Somit muß eine der drei Phasen bei Raumtemperatur instabil sein, doch ist noch unentschieden, welche. Die Umwandlung γ — ε ließ sich wegen der Ähnlichkeit der Atomanordnungen nicht dilatometrisch oder durch thermische Analyse nachweisen. Der Parameter der Mischkristalle γ -Fe—Mn wächst von $3,586 \cdot 10^{-8}$ cm für 15,7 % Mn auf $3,616 \cdot 10^{-8}$ cm für 55,85 % Mn, wobei gleichfalls das Vegardsche Additivitätsgesetz gilt. Beim β -Mn wächst der Parameter von 6,24 auf $6,28 \cdot 10^{-8}$ cm für 62,7 bis 87,25 % Mn. Die Phase des α -Mn hat nur einen kleinen Existenzbereich.

Berndt.

P. Chevenard. Traitement thermique des ferronickels complexes à deux constituants. C. R. 189, 846—849, 1929, Nr. 21. Die Fe-Ni-Legierungen mit über 27 % Ni erleiden oberhalb der Zimmertemperatur nur eine thermomagnetische Umwandlung ohne Phasenänderung. Diese ist für langsame Temperaturänderungen vollkommen umkehrbar, aber nicht für sehr rasche. Sie wirkt aber auch dann sehr wenig auf die mechanischen Eigenschaften ein. Dasselbe gilt auch für ternäre oder komplexere Fe-Ni-Legierungen, die eine feste Lösung bilden. Gewisse Elemente bewirken aber ein Aggregat von zwei Phasen, deren gegenseitige Löslichkeit mit der Temperatur zunimmt. Diese müssen wie Duralumin eine Veredelung erfahren. Dies wurde an reinen oder mit Cr versetzten Fe-Ni-Legierungen bei Zusatz von Al mittels des Differentialdilatometers nachgewiesen. In den Kurven bemerkt man an einer Legierung mit 60 % Ni, 10 % Cr und 5 % Al außer der von der magnetischen Umwandlung herrührenden Anomalie eine unvollkommen umkehrbare Besonderheit zwischen 450 und 800°, ähnlich wie bei den Fe-Ni-Legierungen mit Cu-Zusatz (C. R. 189, 576, 1929). Außer bei schneller Abkühlung verschwindet sie zum größten Teil. Wenn man aber die durch Überhärtung erzielte instabile feste Lösung auf geeignete Temperatur anläßt, spaltet sie sich und die Härte wächst beträchtlich durch Ausscheidung der (an Al reichen) harten Phase, die von einer Zusammenziehung begleitet ist.

Berndt.

J. Weerts. Dynamische und statische Zugversuche an Aluminium-einzelkristallen. Forschungsarb. a. d. Geb. d. Ingenieurw., Nr. 323, 20 S., 1929. Nach dem Rekristallisationsverfahren wurden aus sehr reinem, hartblank gezogenem Draht 27 Al-Einkristalle hergestellt und zum Teil statisch, zum Teil nach dem von E. Meyer angegebenen und vom Verf. verbesserten Verfahren dynamisch zerrissen. Die Bestimmung ihrer Orientierung erfolgte nach einem Verfahren, das auf der von G. Sachs beobachteten Erscheinung beruht, wonach die durch Tiefätzung frei gelegten Würfelflächen senkrecht auffallendes, linear polarisiertes Licht ungeändert reflektieren. Aus der Bestimmung der Orientierung zerrissener Kristalle folgte in Übereinstimmung mit Taylor und Elam, daß die plastische Verformung stets in einem Gleiten dünner Schichten auf Oktaederflächen in Richtung von Oktaederkanten erfolgt, unter gleichzeitiger Drehung des Gitters gegenüber der Stabachse. Wirksam war im allgemeinen das Gleitsystem, in dessen Gleitfläche die entsprechende Komponente der Schubspannung den größten Wert

aufwies. Aus den beobachteten Symmetriegleitungen (zwei Gleitsysteme symmetrisch zur Stabachse) ließen sich Schlüsse auf die Verfestigungsvorgänge ziehen. Die starke Streuung der Zugspannungs-Dehnungslinien ließ sich auf rein geometrische Einflüsse der verschiedenen Anfangsorientierungen zurückführen. Eine endgültige Bestätigung der Schubspannungshypothese kann aus den Versuchen noch nicht gefolgert werden. Die Fließgrenze (bei 0,1 % Dehnung) zeichnete sich deutlich ab. Von hier ab bis zum Beginn der Einschnürung wuchs der Schubwiderstand im Mittel auf das $9\frac{1}{2}$ -fache. Die Zugfestigkeit war um so größer, je näher die Anfangsorientierung der Oktaederecke des Lagendreiecks war. Für die Dehnungen war wegen zu starker Streuung eine Abhängigkeit von der Orientierung nicht zu erkennen. Die Zugfestigkeit feinkörniger Vielkristalle betrug etwa das 1,7fache des Mittels von solchen Kristallen, die angenähert normale Schubspannungs-Ableitungslinien ergeben hatten. Die Verfestigung der Vielkristalle war anfänglich mehrfach größer als die der Einkristalle, war aber von etwa 12 % Dehnung ab ihr gleich und angenähert konstant. Aus dynamischen Versuchen folgte, daß der Einfluß der Versuchsgeschwindigkeit für Ein- und Vielkristalle im allgemeinen gleichartig war, nur bis 12 % Dehnung wurde die Zugspannung bei Vielkristallen verhältnismäßig stärker erhöht. Bruchstücke dynamisch zerrissener Proben waren bei Einkristallen etwa noch $4\frac{1}{2}$ -, bei Vielkristallen ungefähr $5\frac{1}{2}$ mal fester als die vorher statisch geprüften.

Berndt.

B. G. Petrenko. Zum Aufbau der β -Phase von Silber-Zinklegierungen. ZS. f. anorg. Chem. **184**, 369–375, 1929, Nr. 4. Die thermische Analyse bestätigte in den festen Lösungen der β -Phase der Ag-Zn-Legierungen die bereits von Westgren und Phragmen röntgenographisch festgestellte Existenz der Verbindung AgZn, die ohne Zersetzung schmilzt. Sie dissoziiert zum Teil bei Umwandlung der β -Phase im kristallinen Zustand.

Berndt.

G. J. Petrenko. Über die elektrische Leitfähigkeit der Legierungen Ag–Zn im angelassenen Zustande. ZS. f. anorg. Chem. **184**, 376–384, 1929, Nr. 4. Die Messung des elektrischen Widerstandes und seines Temperaturkoeffizienten von angelassenen Ag-Zn-Legierungen ergab eine Bestätigung der früher durch thermische Analyse gefundenen neun Gruppen von Ag-Zn-Legierungen. Die Existenz der Verbindung α -AgZn in den β_1 -Lösungen unterhalb der Umwandlungstemperatur im kristallinen Zustande konnte durch Messung des elektrischen Widerstandes und seines Temperaturkoeffizienten nicht festgestellt werden. Danach scheint sich β -AgZn nach völliger Umwandlung in eine feste Lösung (β_1) zu verwandeln oder in homogener fester Phase zu dissoziieren. Die Verbindung Ag_2Zn_3 machte sich durch ein Maximum in der Kurve des Temperaturkoeffizienten, die Verbindung Ag_2Zn_5 durch einen Übergangspunkt in der Kurve des elektrischen Widerstandes und durch ein Minimum in der des Temperaturkoeffizienten bemerkbar. Die gesättigten Lösungen α , β_1 , γ , δ und ϵ wurden nur von den Übergangspunkten gekennzeichnet.

Berndt.

M. G. Raeder. Struktur der Silber-Antimonlegierungen. ZS. f. phys. Chem. (B) **6**, 40–42, 1929, Nr. 1. Nachdem A. Westgren und Mitarbeiter durch röntgenographische Untersuchung des Systems Ag–Sb neben einer geringen Löslichkeit des Sb in Ag die Existenz einer neuen intermediären Phase bei diesem System nachgewiesen haben, erinnert Verf. daran, daß die von ihm und J. Brun früher an dem gleichen System aufgezeigten H-Überspannungsanomalien gleichfalls auf die Existenz solcher, bisher übersehener Strukturelemente hinzuweisen scheinen. Verf. vergleicht nun das von Westgren neu bestimmte Gleichgewichtsdiagramm des Systems Ag–Sb mit seinem Überspannungskonzentrationsdiagramm.

Die sehr gute Übereinstimmung beider Diagramme bezüglich der Abgrenzung der Homogenitäts- und Zweiphasengebiete berechtigen zu dem Schluß, daß Überspannungsmessungen bei Legierungsuntersuchungen unter Umständen eine empfindliche Methode zum qualitativen Nachweis von Strukturänderungen abgeben können.

J. Dejmek.

L. Tronstad. Optische Untersuchungen an elektrochemisch aktivierten und passivierten Metallspiegeln. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **142**, 241—281, 1929, Nr. 4. Eisen- und Nickelspiegel wurden in geeigneten Elektrolytlösungen passiviert und aktiviert und ihre Oberflächen durch den Polarisationszustand des an ihnen reflektierten Lichtes untersucht. Passivieren von Eisen und Nickel in alkalischer und von Nickel in saurer Lösung bewirkte eine relative Phasenverzögerung und Amplitudenschwächung im gleichen Sinne wie an Eisenspiegeln, die nicht mit Sauerstoff in Berührung gekommen waren und die man aus dem Vakuum in Luft überführte. Beim Passivieren von Eisen und Nickel in alkalischer Lösung streben die optischen Eigenschaften einem charakteristischen Grenzwert zu. Beim Aktivieren verändern sie sich zunächst im entgegengesetzten Sinne, ohne daß sie, sogar bei langdauerndem Aktivieren, den Anfangszustand wieder erreichen. Bei wiederholtem, abwechselndem Passivieren und Aktivieren streben die optischen Veränderungen viel höhere Werte an als bei bloßem, andauerndem Passivieren. Diese Ergebnisse lassen sich durch die Annahme einer beim Passivieren entstehenden Oxydschicht deuten, welche im passiven Zustand das Metall lückenlos bedeckt, im aktiven Zustande hingegen zwar noch vorhanden, aber aufgelockert und porös ist.

Kauffmann.

Reinh. Hönig. Beitrag zur Tetraedertheorie des Kohlenstoffs. *ZS. f. Elektrochem.* **35**, 847—851, 1929, Nr. 11. Verf. gibt eine Anzahl Anwendungen der Tetraedertheorie des Kohlenstoffs, um den Aufbau von verschiedenen organischen Verbindungen (hauptsächlich Benzolabkömmlingen) zu erklären. Auch das konjugierte System und Diamant und Graphit werden besprochen. *W. G. Burgers.*

G. Tammann und H. Schrader. Die Temperatur, bei der goldhaltiges Glas rot wird, und die Temperatur, bei der die erzwungene Doppelbrechung im Glase verschwindet. *ZS. f. anorg. Chem.* **184**, 293—294, 1929, Nr. 1/3. Es ist festgestellt worden, daß die Anlauftemperaturen, bei denen mit Goldchloridlösung versetztes und verschmolzenes Thüringer Glas sich rot färbt, über 388° liegt, und daß diese Temperatur annähernd mit derjenigen übereinstimmt, bei der die durch Abschrecken erzeugte Doppelbrechung verschwindet, Grund für die Übereinstimmung dieser Temperaturen ist die dann eintretende Beweglichkeit der Moleküle.

H. R. Schulz.

A. Schubnikoff. Über die Bohrfiguren im Glimmer. *ZS. f. Krist.* **66**, 434—440, 1928, Nr. 3/4. Verf. beschreibt folgendes merkwürdiges Experiment: Ein $\frac{1}{2}$ mm dickes Stück Glimmer wurde mit einer Nadel durchlöchert und danach das Loch erweitert, indem ein zwei-, drei-, vier- oder fünfkantiger Bohrer (speersförmiges Messer, Reibahle) darin unregelmäßig nach links und rechts gedreht wurde. Es stellte sich jetzt heraus, daß die entstandenen Löcher gleichseitige, krummkantige Vielecke darstellten mit streng bestimmten Winkeln, deren Anzahl der Kanten jedesmal um eins höher war als die der Reibahle. Eine mathematische Betrachtung zeigt, wie die Tatsache, daß die Bewegung des Bohrers im fertigen Loch in zwei Bewegungen (Rollen und Drehen) von entgegengesetzter Richtung zerlegt werden kann, Obenstehendes verständlich macht. Zur Aufklärung der physikalischen Ursachen der Erscheinung kann nach Verf. Meinung aus der

Existenz zweier Bewegungen angenommen werden, daß diese so zu verlaufen bestrebt ist, daß die gesamte Reibungsarbeit minimal sein könnte. *W. G. Burgers.*

Stanley Augustus Mumford and John William Cole Phillips. The Evaluation and Interpretation of Parachors. Journ. chem. soc. 1929, S. 2112—2133, September. Die Nachprüfung der vorhandenen Oberflächenspannungsmessungen ergab, daß das von Sugden angenommene mittlere Parachor-inkrement für CH_2 zu niedrig ist. Es werden nun für die verschiedenen Atome und strukturelle Bindungsmöglichkeiten die Parachorwerte mit Hilfe des verbesserten Inkrementes neu berechnet. Wegen des Zahlenmaterials muß auf die Tabellen des Originals verwiesen werden, die die Parachore enthalten von *n*-Paraffinen, Ringverbindungen, Carbonylverbindungen, Chlor- und Sauerstoff gebunden an Elemente außer Kohlenstoff. Die neu berechneten Werte führen zu besserer Übereinstimmung zwischen beobachteten und berechneten Parachoren, besonders für den Fall von Verbindungen mit hohem Molekulargewicht. Fernerhin werden Betrachtungen angestellt 1. über die Wirkung von intramolekularen und interatomaren Spannungen, denen durch Einführung einer „Spannungskonstante“ Rechnung getragen wird; 2. über das wirkliche Volumen des Wasserstoffatoms in Amino- und Hydroxydverbindungen und 3. über die Parachore der Ionen in geschmolzenen Salzen. Die Neuberechnungen der Parachore machen die allgemeinen Schlußfolgerungen von Sugden und seinen Mitarbeitern, im speziellen bezüglich des Vorhandenseins zweier Arten von Doppelbindungen, unpolarer und semipolarer, und von „singlet inkages“, nicht hinfällig. *Proskauer.*

Joel H. Hildebrand. Intermolecular forces in liquids. Phys. Rev. (2) 34, 984—993, 1929, Nr. 6. Die Volumenenergie einer Flüssigkeit lautet:

$$E_v = \frac{-a}{V^m} \left[1 - \frac{n}{m} \left(\frac{V_0}{V} \right)^{n-m} \right],$$

wo a = Anziehungskonstante, m = Anziehungsexponent, n = Abstoßungsexponent, V = Volumen, V_0 = Volumen beim absoluten Nullpunkt. $(\partial E / \partial V)_T$ wird daraus berechnet und mittels der Beziehung

$$\left(\frac{\partial E}{\partial V} \right)_T = T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V - P$$

experimentell geprüft. Die berechneten Werte für V_0 stimmen mit Messungen bei tiefen Temperaturen überein. m variiert von 1 (für Quadrupole) bis $\frac{1}{3}$ (für Dipole). Die Abstoßung ist meist sehr schwach (n groß). Die ganze Darstellung ist analog zu der von Bohr und Landé bei Kristallen. *Gemant.*

Hermann Poellein. Festigkeits- und Gefügeuntersuchungen an kaltgewalzten und geglühten Bandstählen verschiedener Vorbehandlung. Dissertation Aachen 1929, 32 S.; auch Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung 11, Lieferung 10. [S. 201.] *Berndt.*

5. Elektrizität und Magnetismus

E. R. Wigan. Precise measurements with an A. C. potentiometer of the Larsen type. Electrician 103, 561—563, 1929, Nr. 2684. Die Cambridge Instr. London hat ein Wechselstrompotentiometer nach einer Konstruktion von Larsen (Electrician 166, 738, 1911) herausgebracht. Das Potentiometer dient zur Messung von Spannungen und Phasenverschiebungen der Wechselströme im

Gebiet der Sprechfrequenzen. Die Präzision der Induktivitäten und Widerstände bestimmt die Leistungsfähigkeit des Apparats, die durch Wiedergabe von Versuchsmessungen belegt wird. Die Arbeit enthält ziemlich vollständige Angaben über die verwendeten Kondensatoren, Widerstände und Übertrager. *O. Werner.*

F. Krüger. Hochohmige Widerstände für niedere und hohe Spannungen. ZS. f. techn. Phys. 10, 495–500, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Herstellung und Beschreibung hochohmiger Widerstände, bestehend aus zerstäubtem Metall auf hochisolierender Unterlage, für niedere und hohe Spannungen. *Scheel.*

M. Grützmacher. Klanganalyse mit einem Einfadenelektrometer. ZS. f. techn. Phys. 10, 572–573, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) [S. 207.] *Scheel.*

A. A. Bless. A circuit breaker for watercooled x-ray tubes. Science (N. S.) 70, 455–456, 1929, Nr. 1819. Es wird ein Verfahren angegeben, um bei einem wassergekühlten Röntgenrohr den Primärstrom des Transformators selbsttätig mit dem Kühlwasser zu unterbrechen. Dieses besteht darin, daß das Kühlwasser durch ein Becherglas strömt, in dem die Zu- und Abflußvorrichtung so reguliert ist, daß das Wasser normalerweise ein bestimmtes Niveau einnimmt. Auf dem Wasser schwimmt ein mit Paraffin durchtränkter Korkstöpsel, der in seiner Mitte eine Einbuchtung enthält, die mit Quecksilber gefüllt ist. In dieses tauchen zwei stromführende Kupferelektroden ein. Wenn nun der Wasserspiegel zu tief sinkt, wird der Primärstrom unterbrochen. *Schocken.*

H. Seemann und K. F. Schotzky. Röntgenspektral-Kinematographie, -Oszillographie und -Fluoroskopie. Naturwissensch. 17, 960–961, 1929, Nr. 49. *Scheel.*

L. W. McKeehan. The measurement of magnetic quantities. Journ. Opt. Soc. Amer. 19, 213–242, 1929, Nr. 4. Eine auf etwa 30 Seiten gedrängte und insbesondere wegen ihres reichhaltigen Literaturnachweises (über 200 Autoren) begrüßenswerte Zusammenstellung der Methoden und Apparaturen, die bisher bei magnetischen Messungen Verwendung gefunden haben. *Kussmann.*

W. A.arrison. A High Precision Standard of Frequency. Bell Syst. Techn. Journ. 8, 493–514, 1929, Nr. 3; siehe auch Proc. Inst. Radio Eng. 17, 1103–1122, 1929, Nr. 7. Es wird ein neues Frequenznormal beschrieben, in welchem drei Oszillatoren der Frequenz 100 000 Hertz sehr großer Konstanz mit Piezoquarzsteuerung verwendet sind. Diese werden automatisch und dauernd untereinander mit einer Genauigkeit von etwa 1 auf 100 Millionen abgeglichen. Sie werden täglich an die Radiozeitsignale mit Hilfe der gewöhnlichen Methoden angeschlossen, die in der Anwendung einer Uhr besteht, die durch den Strom gesteuert wird. Der Strom wiederum wird mit einem bestimmten Bruchteil der Kristallfrequenz kontrolliert. Es werden Kristalle besonderer Form verwandt, die so geschliffen sind, daß sie einen Temperaturquotienten von weniger als 0,0001 % pro Grad haben. *Güntherschulze.*

G. Asehermann. Herstellung und Prüfung von Empfänger- und Senderöhren. Glas u. Apparat 10, 11–13, 1929, Nr. 2. *Güntherschulze.*

Albrecht Forstmann. Bemerkung zu der Arbeit von H. G. Möller über „Berechnung des günstigsten Durchgriffes der Röhren im Widerstandsverstärker“. Jahrb. d. drahtl. Telegr. **34**, 182–183, 1929, Nr. 5.

H. G. Möller. Erwiderung auf die Bemerkungen des Herrn Forstmann. Jahrb. d. drahtl. Telegr. **34**, 183, 1929, Nr. 5. Die Bemerkungen von A. Forstmann betreffen im wesentlichen die Zahlenwerte eines Zahlenbeispiels. H. G. Möller erwidert, daß die im Beispiel benutzten Zahlenwerte praktisch zu erzielen sind, daß jedoch andere Zahlenwerte die grundsätzliche Richtigkeit seiner theoretischen Entwicklungen nicht umstoßen können. *E. Mauz.*

Manfred von Ardenne. Fortschritte beim Bau und bei der Anwendung von Widerstandsverstärkern. Jahrb. d. drahtl. Telegr. **34**, 161–168, 1929, Nr. 5. Im ersten Abschnitt werden Widerstandsverstärker für Niederfrequenz (NF) behandelt, welche durch Verwendung von sehr kleinen Durchgriffen D in Verbindung mit hohen Anodenwiderständen R_a und hohen Anodenspannungen E_a sehr große Spannungsverstärkungsziffern V ohne unzulässige Verzerrungen zu erzielen gestatten. Es konnte z. B. mit $D = 0,08\%$, $R_a = 5$ Megohm bei $E_a = 200$ Volt $V = 400$ erreicht werden. Die theoretischen Grundlagen derartiger Verstärkerstufen, insbesondere die Bedingungen für Verzerrungsfreiheit, werden erörtert. Die Anordnung ist auch für gleichzeitige Anodengleichrichtung brauchbar. Es werden Angaben über die technische Ausführung der Verstärkerrohren mit sehr kleinem Durchgriff gemacht und insbesondere eine Zweisystemröhre beschrieben, deren erstes System einen Widerstandsverstärker mit der angegebenen Dimensionierung bildet und deren zweites System als Endverstärkerrohre für 1 Watt unverzerrte Leistung gebaut ist. Am Schluß des 1. Abschnittes wird über die Verwendung sehr hoher Anodenspannungen berichtet. Es ergab eine Versuchsröhre mit $D = 0,044\%$ bei $E_a = 1300$ Volt und $R_a = 8$ Megohm einen Verstärkungsgrad $V = 870$. Weitere Vorteile dieser Anordnung sind ein höherer Eingangswiderstand und die Eignung zur Schwingungserzeugung mit weichem Einsatz infolge des hohen Anodenwiderstandes bei gleichzeitig guter Anodengleichrichtung. Man konnte damit Überlagerungsempfang bis zu sehr hohen Frequenzen (10^8 sec^{-1}) erzielen. — Der 2. Abschnitt berichtet über die Abschwächung der HF in widerstandsgekoppelten NF-Verstärkern. Um ein Selbstschwingen bei einem kombinierten HF- und NF-Verstärker zu vermeiden, soll der NF-Verstärker möglichst wenig HF bis zur Ausgangs- (Lautsprecher-) Leitung durchlassen. Man kann eine Schwächung der HF in NF-Verstärkern zunächst durch kapazitive Überbrückung des Anodenwiderstandes bewirken, darf jedoch die Überbrückungskapazität nicht zu groß machen (nur etwa 30 cm), da sonst auch die höheren Werte der NF merklich geschwächt werden. Eine weitere HF-Schwächung läßt sich durch den Einbau von Widerstand-Kapazität-Siebketten erzielen. Mit Hilfe einer derartigen Siebkette ließ sich z. B. bei einer Dreifach-NF-Verstärkerrohre die durchgelassene HF 15mal mehr schwächen als ohne Siebkette (auf 7,4 % gegenüber 100 %); die NF-Verstärkung verschlechterte sich dadurch um 25 %, betrug noch 1500 für 3000 Hertz. — Der 3. Abschnitt weist auf die Möglichkeit der gleichzeitigen Verstärkung mehrerer Hochfrequenzen durch aperiodische Verstärker hin. Eine solche Verstärkung kommt beispielsweise in Betracht bei Fernsehempfängern mit gleichzeitigem Tonempfang und bei Sammelempfangsanlagen für eine Gruppe von Ortsempfängern oder für Ortssender. *E. Mauz.*

G. L. Beers and W. L. Carlson. Recent developments in superheterodyne receivers. Proc. Inst. Radio Eng. **17**, 501–515, 1929, Nr. 3. Die immer größer

werdende Zahl von kräftigen Rundfunkstationen und die Schwierigkeit in Städten, Hochantennen zu bauen, stellt die Empfangstechnik vor das Problem, empfindliche und selektive Empfängerapparate zu konstruieren, welche dennoch einfach zu bedienen sein sollen. Der superheterodyne Empfänger ist die meist effektive Lösung dieser Problems. In Amerika sind diese Empfänger bei der Westinghouse und bei der General Electric Co. aufs neue durchkonstruiert worden. Neue Gesichtspunkte sind die Erhöhung der Mittelfrequenz und die Abstimmung der Primärwicklung der Hochfrequenztransformatoren auf eine Frequenz niedriger als die niedrigste zu empfangende Frequenz. Der zweite Detektor arbeitet mit Anodengleichrichtung, und die einzige Stufe Niederfrequenzverstärkung benutzt eine Röhre großer Kapazität. Ein automatischer Volumenkontrollor benutzt eine Volumenkontrollröhre; sobald das Gitter der zweiten Detektorröhre zu kräftig erregt wird, bewirkt die Volumenkontrollröhre eine erhöhte negative Vorspannung der Gitter der Hochfrequenz- und Mittelfrequenzverstärkerrohren, wodurch die Empfindlichkeit verringert wird. Kurven zeigen Selektivität und Verstärkung für verschiedene Frequenzen des Rundfunkbandes und die Niederfrequenzleistung für das in Frage kommende Audiofrequenzspektrum. *Nordlohne.*

M. S. Mead, Jr. Beat-frequency Oscillators. Gen. Electr. Rev. **32**, 521—529, 1929, Nr. 10. Der Bereich der beschriebenen Schwebungsfrequenzsender kann zwischen 16 und 14000 Hertz liegen. Die Verwendungsmöglichkeiten liegen vor allem in der großen Konstanz der abgegebenen Spannungsamplitude und in der Oberwellenfreiheit über den ganzen Bereich begründet. Verstärkercharakteristiken und Wiedergabetreue von Lautsprechern können mit Hilfe des Senders leicht geprüft werden. Die Wirkungsweise beruht auf der Schwebungserzeugung zwischen zwei Hochfrequenzerzeugern, von denen der eine in seiner Frequenz veränderlich ist. Die Schwebungsfrequenz wird abgesondert und dann verstärkt. Beschrieben wird eine tragbare und eine Laboratoriumstypen. Um die Ablesegenauigkeit über den ganzen Bereich gleichmäßig zu erhalten, ist die Kondensatorplattenform besonders gewählt worden. Diese Rechnung wird in einem Anhang wiedergegeben. *W. Pupp.*

A. Van Itterbeek. Eenige beschouwingen omtrent het verwezenlijken van geconcentreerde electronenbundels. Constructie van een laagspanningoscillograaf. Natuurw. Tijdschr. **10**, 161—167, 1928, Nr. 6. Hochvakuumglühkathodenoszillograph niedriger Erregerspannung (1400 Volt) und entsprechender Ablenkempfindlichkeit (1 mm pro Volt). Das Vakuumgefäß besteht aus einem 30 cm langen, zylindrischen, einseitig verschlossenen Glasrohr, an dessen anderem Ende Ablenkplatten, Blenden und Elektroden, sämtlich auf einer gleichzeitig zum Abschluß dienenden Hartgummiplatte montiert, eingeführt sind. Die Durchführungen auf der Hartgummiplatte sind mit Picein vergossen. Durch magnetische Konzentrierung gelingt es, einen Fleckdurchmesser von etwa 0,2 mm Durchmesser auf dem Leuchtschirm (mit Zinksulfid belegte Glasplatte) herzustellen. Die in Braunschen Röhren infolge des schlechteren Vakuums bei schnellen Vorgängen beobachteten, durch positive Raumladung verursachten Verzerrungen traten hier infolge des Hochvakuums bis zu Wellenlängen von 8 m herunter nicht auf. *Knoll.*

E. Rostás und P. Selényi. Über den Kerreffektoszillographen. ZS. f. techn. Phys. **10**, 483—486, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Nach Erfahrungen der Verff. ist dem Kerreffektoszillographen trotz mancher Verbesserungsmöglichkeiten eine praktische Bedeutung kaum zuzuschreiben.

Als effektvoller Vorlesungsversuch ist aber die beschriebene Anordnung der Demonstration des Kerreffekts und seiner praktischen Verwendung (Karoluszelle) sehr wohl geeignet.

Scheel.

P. Selényi. Über die weitere Entwicklung der neuen, mittels elektrostatischer Ladungen schreibenden Kathodenoszillographröhre. ZS. f. techn. Phys. **10**, 486—489, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Die weitere Entwicklung der früher beschriebenen Kathodenoszillographenröhre (vgl. diese Ber. **10**, 499, 1929) mit elektrostatischer Kurvenaufzeichnung wird dargestellt. Die Röhre leistet gegenwärtig etwa so viel, wie die klassische Braunsche Röhre, nur sind die an und für sich unsichtbaren Kurven sofort fixierbar. Die neuere Type ist auch auf elektrostatische Ablenkung eingerichtet, der Ablenkungskondensator ist als zweiteiliger Metallbelag (Magnesiumspiegel) an der inneren Röhrenwand ausgebildet. Einige Überlegungen und einige Beobachtungen über die Wirkungsweise der Konzentrationsspuhle werden mitgeteilt.

Scheel.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachungen über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfümter. Nr. 275. Elektrot. ZS. **50**, 1698, 1929, Nr. 47.

Güntherschulze.

Kurt Molin. Beitrag zur Kenntnis der Wirkungsweise der Geigerkammer. Bestimmung des Intensitätsverhältnisses der M_{α} - und M_{β} -Linien von Wolfram. S.-A. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. (A) **21**, Nr. 20, 22 S., 1929. [S. 268.]

Steenbeck.

Jean Billiter. Über die Methoden zur Bestimmung absoluter Potentiale. Monatsh. f. Chem. **53/54**, 813—821, 1929. Die bisherigen Methoden führen zu sehr stark differierenden Werten; die Methoden werden mit zahlreichen Literaturhinweisen zusammengestellt. Die neueren Werte häufen sich bei $\epsilon_{\text{H}} = + 0,475$ Volt, der alte Wert $- 0,277$ Volt ist jedenfalls erledigt. Der neuere Wert stimmt mit anderen elektrochemischen Beobachtungen befriedigend überein. Ob Adsorptionspotentiale das Resultat fälschen, ist noch nicht geklärt; jedenfalls ist der Einfluß kleiner, als Freundlich annimmt. Die früher benutzten Methoden, Oberflächenspannung und Tropfelektroden, namentlich die erstere, sind recht undurchsichtig. Bringt man Hg auf den Boden zweier durch Heber und Galvanometer verbundener Gefäße und neigt eines, so daß neue Hg-Oberflächen entstehen, so lädt sich das Hg bei Potentialen größer als $\epsilon_{\text{H}} = + 0,475$ Volt positiv, bei kleineren negativ auf; untersucht man aber ein größeres Spannungsgebiet, so findet man etwa beim Potential der Tropfelektrode abermals eine Zeichenumkehrung, die mit dem Hg-Potential nichts zu tun haben kann. Die Versuche wurden mit gedehnten Drähten aus verschiedenem Material wiederholt. Bei Pt und Ag ergibt sich bei etwa $+ 0,475$ Volt die Umkehrung im erwarteten Sinne, aber sowohl nach der O- wie nach der H-Seite findet man weitere Umkehrpunkte, aber im umgekehrten Sinne, wie ausführlich dargetan wird. Die verkohrten Umkehrpunkte liegen in der Nähe der Punkte, wo Gasentwicklung am Metall stattfindet, wenn diese mit Überspannung erfolgt. Nur bei kathodischer Polarisierung von Pt-Drähten bleibt die Erscheinung aus, dort ist auch keine Überspannung vorhanden. Eine Tropfelektrode verhält sich wie ein gespannter Draht, Hg hat eine große Überspannung, die H_2 -Entwicklung erfolgt bei Potentialen, die denen des Maximums der Kapillarkurve und dem der Tropfelektrode sehr nahe stehen.

Eine Wasserstoffschicht verschleiert die Verhältnisse vollkommen. Die neueren Methoden zeigen diese Fehlerquellen nicht. Bennewitz' Schabmethode dürfte die exakteste sein. *W. A. Roth.

P. A. Mainstone. Some Factors governing the Magnitude of Frictional Electric Charges. *Phil. Mag.* (7) 8, 733—749, 1929, Nr. 52. Es ist die elektrische Ladung durch Reibung von Glas auf Messing, Stahl und Silber untersucht worden, jede dieser Kombinationen wurde in Luft, Wasserstoff und Stickstoff gemessen. Es zeigt sich eine starke Abhängigkeit vom Gasdruck: die Spannungskurve weist bei allen Kombinationen in dem Druckbereich 1 bis 10 mm ein Minimum auf. Bei höheren Drucken überwiegt die Abhängigkeit von der Gasart, bei niederen Drucken von der Kombination der Metalle. Die Einflüsse durch die Größe der Meßkammer, durch Feuchtigkeit und Quecksilberdämpfe sind untersucht und berücksichtigt. Der eigentümliche Verlauf der Ladung bei verschiedenen Drucken wird durch dünne Gasschichten in den Oberflächen der Metalle erklärt. *O. Werner.*

B. Kamiensky. Über die Phasengrenzen „ideale“ Elektroden/Elektrolytlösung und Elektrolytlösung/Dielektrikum. *ZS. f. phys. Chem. (A)* 145, 48—56, 1929, Nr. 1. Der Verf. verwendete Carborundumkristalle verschiedener Reinheit als Elektroden für das Elektrodenpaar Platin/Carborundum. Rein hellgrüne durchsichtige Carborundumkristalle weisen ein fast konstantes Potential auf, das unabhängig von einer Veränderung der Elektrolytlösung ist. Infolge seines physikalisch-chemischen Baues und der chemisch indifferenten Eigenschaften des Carborundums stellt dieses eine ideale physikalische Elektrode dar, die nach den Sätzen der Elektrostatik ein elektrisches Potential aufweist, das von der Natur des Lösungsmittels und der Größe der Ionen abhängig ist. Platin bildet demgegenüber keine ideal „unangreifbare“ Elektrode. Als bestes Beispiel für eine ideale physikalische Phasengrenze kann das System Elektrolytlösung/gesättigte Luft herangezogen werden. Diese Phasengrenze, die ein völlig konservatives System bildet, weist elektrische Polarisation auf. Genügende Ursache einer elektrischen Polarisation ist der Unterschied der Dielektrizitätskonstanten der Phasen und der thermischen Bewegungen der Ionen und Dipole sowie die darauffolgende Veränderung der freien Energie der Oberfläche. Diese neue Anschauung wird durch experimentelle Beobachtungen bestätigt. Brückner.

Selma Schneidt. Das elektrochemische Verhalten von Polonium in Lösungen verschiedener H-Ionenkonzentration. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 243. *Wiener Anz.* 1929, S. 286, Nr. 24. Es werden Zersetzungsspannungskurven von Polonium aus verschiedenen konzentrierten salpetersauren Lösungen aufgenommen, und zwar in 10^{-4} , 10^{-2} , 10^{-1} , $\frac{1}{2}$, 1- und 2 norm. Lösungen. Mit Steigerung der Konzentration wird eine deutliche Änderung der Abscheidung wahrgenommen, und zwar solcher Art, daß bei höherer Konzentration sich die anodische Abscheidung immer mehr verringert, die kathodische sich vermehrt. In 2 norm. Säurekonzentration verschwindet die anodische Abscheidung vollkommen. Aus den Zersetzungsspannungen wird geschlossen, daß Polonium in verdünnten Lösungen (unter $\frac{1}{10}$ norm. Konzentration) kolloid vorliegen muß. Als Normalpotential ergibt sich für Polonium der durchschnittliche Wert + 0,60 Volt, für Poloniumsuperoxyd + 0,82 Volt. Scheel.

V. Vanselow and S. E. Sheppard. Photovoltaic cells with silver-silverbromide electrodes. Part I. *Journ. phys. chem.* 33, 331—353, 1929, Nr. 3.

Die in einer Zelle, bestehend aus einer Silber- und einer Bromsilberelektrode in Bromkalilösung, bei Belichtung auftretende Potentialdifferenz wird untersucht. Um möglichst reproduzierbare Werte zu erhalten, werden die Bromsilberelektroden sorgfältig hergestellt, indem eine Silberelektrode mit einer Bromsilberschicht gemessener Dicke auf elektrolytischem Wege überzogen wird. Die Elektroden werden mit der Gesamtstrahlung der Quarzquecksilberlampe beleuchtet, und die sich einstellende Potentialdifferenz in ihrem zeitlichen Verlauf mit einem Röhrenvoltmeter gemessen. Diese Messungen wurden ausgeführt an Bromsilberschichten verschiedener Dicke und bei verschiedener Konzentration des Elektrolyten. Sie führen zu dem Ergebnis, daß der Aufladungsvorgang in der Zelle sich in zwei Stufen vollzieht: sofort nach dem Einsetzen der Belichtung lädt sich die belichtete Elektrode negativ auf, nach Ablauf einer Sekunde setzt dann eine positive Aufladung ein. Die Versuche lassen vermuten, daß die positive Aufladung auf die Anwesenheit von freiem Brom an der belichteten Elektrode zurückzuführen ist.

Klumb.

Chr. Winter. Über den Becquereleffekt. II. ZS. f. phys. Chem. (A) **145**, 81–96, 1929, Nr. 2. [S. 273.]

Scheel.

E. H. Büchner und A. H. H. van Royen. Bewegung von Flüssigkeitsstrahlen und Tropfen in einem elektrischen Felde. Kolloid-ZS. **49**, 249–253, 1929, Nr. 3. Die Verf. prüften eine von R. H. Humphry (Kolloid-ZS. **38**, 306, 1926) angegebene Methode zur Bestimmung der Kataphorese und konnten zeigen, daß dieser Methode eine ganz falsche Auffassung zugrunde liegt. Nach Fertigstellung der Arbeit sahen Verf., daß bereits E. Warburg (Wied. Ann. **54**, 396, 1895) eine Erscheinung beschrieb, die auch bei den Humphryschen Versuchen zur Erklärung heranzuziehen ist und die darin besteht, daß, wenn eine Flüssigkeit sich innerhalb einer anderen Flüssigkeit, deren elektrisches Leitungsvermögen verschieden ist, befindet, die erstere sich ausbreitet bzw. zusammenzieht, sobald man in der äußeren Flüssigkeit ein elektrisches Potentialgefälle anbringt. Dieser Effekt ist durch das Auftreten von Oberflächenladungen an der Grenze der beiden Flüssigkeiten zu erklären. Verf. diskutieren die Bedeutung des Effektes für die kataphoretischen Untersuchungen.

R. Jaeger.

J. Malsch. Dielektrizitätskonstante und Assoziation. Phys. ZS. **30**, 837–839, 1929, Nr. 22. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Nach einem kurzen Bericht über den Stand der Untersuchungen der Dielektrizitätskonstanten von polaren Flüssigkeiten bei hohen elektrischen Feldern werden die vorliegenden Beobachtungsdaten, darunter neue, noch unveröffentlichte Messungen, die von Gundermann mittels der Einfunkmethode von M. Wien durchgeführt worden sind, diskutiert. Es zeigt sich, daß für Alkohole mit kleiner Dielektrizitätskonstante (Benzyl-, Amyl-, Butylalkohol) die Übereinstimmung zwischen der Debyeschen Theorie und den Beobachtungen befriedigend ist. Bei Äthyl- und Methylalkohol dagegen betragen die gefundenen Änderungen $\Delta\epsilon$ ungefähr nur noch ein Zehntel der theoretisch geforderten, bei Nitrobenzol, Glycerin und Wasser werden die Unterschiede noch größer, indem z. B. bei Wasser der beobachtete Wert um zwei Größenordnungen kleiner als der theoretische ist. Da diese Abweichungen gerade bei den Stoffen auftreten, wo wir auf Grund unserer Kenntnis der Molekularpolarisation der reinen Flüssigkeit bzw. ihrer verdünnten Lösung Neigung zu Assoziation anzunehmen haben, ist es sehr wahrscheinlich, daß sich auch hier die Diskrepanz zwischen Theorie und Erfahrung auf Assoziationerscheinungen zurückführen läßt.

Stuart.

John B. Miles, Jr. The dielectric constant and electric moment of some alcohol vapors. Phys. Rev. (2) 34, 964—971, 1929, Nr. 6. Mittels einer Schwebungsnulldmethode wurden die Dielektrizitätskonstanten und elektrischen Momente von einigen Alkoholen bestimmt. Zur Druckmessung bei heißen Dämpfen wurde ein neues Verfahren angegeben. Der Einfluß von Assoziationerscheinungen, wie er sich bei Äthylalkohol bemerkbar machte, wurde diskutiert. Für die elektrischen Momente ergaben sich folgende Werte: Methylalkohol $\mu = 1,680 \cdot 10^{-18}$; Äthylalkohol $\mu = 1,69_6 \cdot 10^{-18}$; n-Propylalkohol $\mu = 1,65_7 \cdot 10^{-18}$; n-Butylalkohol $\mu = 1,65_9 \cdot 10^{-18}$. *Stuart.*

Arnold Weissberger und Rudolf Sägewald. Über die elektrischen Momente einiger unstarrer Moleküle. Phys. ZS. 30, 792—801, 1929, Nr. 22. Mittels einer Hochfrequenzkompensationsmethode werden bei einer Reihe von unstarren Verbindungen die Dielektrizitätskonstanten in verdünnten Lösungen bestimmt. Die Meßgenauigkeit sowie deren Einfluß auf das gesuchte elektrische Moment werden eingehend diskutiert. Für die elektrischen Momente ergeben sich folgende Werte:

Stoff	Moment $\mu \cdot 10^{18}$	Stoff	Moment $\mu \cdot 10^{18}$
Hydrochinon-dimethyläther . . .	1,81	Brenzcatechin-diäthyläther . . .	1,37
Resorcin-dimethyläther	1,58	Hydrochinon-di-n-butyläther . .	1,79
Brenzcatechin-dimethyläther . .	1,31	Hydrochinon-di-n-octyläther . .	1,63
Hydrochinon-diäthyläther . . .	1,76	Diäthylbenzol	0,2
Resorcin-diäthyläther	1,70	p-Xylylendichlorid	2,23

Es ergibt sich also unter anderem ein Abfall beim Übergang von den p- zu den m- und o-Verbindungen. *Stuart.*

E. Waetzmann, M. Gnielinski und H. Heisig. Über Wollastondrähete und -folien und ihre Verwendung als Widerstandsthermometer. ZS. f. Phys. 58, 449—469, 1929, Nr. 7/8. [S. 194.] *H. Heisig.*

L. Nordheim. Probleme der elektrischen Leitfähigkeit der Metalle. S.-A. Metallwirtschaft 8, 795—800, 1929, Nr. 33. *Scheel.*

Marie Hoschtalek. Über die Leitfähigkeit an alten und neuen Steinsalzflächen in feuchter Luft. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 244. Wiener Anz. 1929, S. 286—287, Nr. 24. Es wird die Leitfähigkeit, die frische Steinsalzspaltflächen in feuchter Luft zeigen, in ihrer Abhängigkeit von Dampfdruck, Temperatur und Alter näher untersucht. Die Leitfähigkeit wird bei Zimmertemperatur erst bei Dampfdrucken oberhalb 4,4 mm merklich. Die Dampfdruck-Leitfähigkeitskurven sind gegen die Dampfdruckachse konvex. Außer durch Spalten zeigt Steinsalz die hier untersuchte Leitfähigkeit auch nach Behandlung mit Funkenentladung oder Kathodenstrahlen. Die Leitfähigkeit verschwindet mit der Zeit, und zwar um so rascher, je höher die Temperatur ist, wobei eine annähernd lineare Beziehung zwischen der Alterungsgeschwindigkeit und der reziproken absoluten Temperatur gefunden wird. *Scheel.*

H. Zahn. Zur Frage der großen Beweglichkeit des Wasserstoff- und Hydroxylions in wässriger Lösung. ZS. f. Phys. 58, 470—477,

1929, Nr. 7/8. Da für das Wasserstoffion in wässriger Lösung angenommen wird, daß es vorwiegend mit einem angelagerten Wassermolekül als Hydroxoniumion H_3O^+ besteht, so wird zur Erklärung der großen Beweglichkeit der Transport der positiven Elektrizität bei der Leitung auf zwei Träger verteilt, die H_3O^+ -Ionen selbst und die von ihnen abfliegenden, in fortgesetztem Austausch mit Wassermolekülen befindlichen Protonen. Bei der rechnerischen Behandlung dieses Vorgangs gelangte Hückel zu der Folgerung, daß die Leitfähigkeit einer Säurelösung, mit hochfrequentem Wechselstrom — $n \sim 10^{-10}$ — gemessen, erheblich kleiner sein müßte, als in der üblichen Weise bestimmt, da eine bevorzugte Protonenabgabe in der Feldrichtung nicht mehr zustande kommen könnte. Bei der experimentellen Untersuchung, die mit gedämpften Schwingungen von 4 cm Wellenlänge vorgenommen wurde, fand der Verf. jedoch keinen merklichen Unterschied zwischen der Hochfrequenzleitfähigkeit von niederfrequent gleichleitfähigen HCl- und KCl-Lösungen, ebensowenig bei NaOH- und KCl-Lösungen, bei denen nach Hückel gleichfalls ein Unterschied zu erwarten gewesen wäre. *Zahn.*

James W. McBain, Charles R. Peaker and A. Millicent King. Absolute measurements of the surface conductivity near the boundary of optically polished glass and solutions of potassium chloride. Journ. Amer. Chem. Soc. 51, 3294—3312, 1929, Nr. 11. Auf Grund der Befunde verschiedener Forscher, daß Pulver mancher nicht leitender Stoffe, in leitende Flüssigkeiten gebracht, eine Erhöhung der Leitfähigkeit hervorrufen, wurden systematische Untersuchungen über die Oberflächenleitfähigkeit an definierten Oberflächen angestellt mittels Spalten, die von optisch poliertem Glase, optisch poliertem Quarz und geschmolzener Kieselsäure begrenzt waren und eine Weite von 0,00634 bis 0,0567 mm besaßen. Für 0,001 norm. KCl-Lösung bei 25° C (größere Konzentrationen gaben infolge der hohen Eigenleitfähigkeit des KCl keine eindeutigen Werte) betrug die Zunahme der spezifischen Leitfähigkeit durch die Oberflächenleitfähigkeit bis zu 53 %, d. h. die spezifische Oberflächenleitfähigkeit (nach den Verff. definiert als die Leitfähigkeit auf der Oberfläche des Körpers zwischen zwei parallelen, 1 cm langen Elektroden, die einen Abstand von 1 cm voneinander haben) besitzt einen Wert bis zu $4,3 \cdot 10^{-8}$ rez. Ohm. Aus den Versuchen geht hervor, daß in kapillaren Gefäßen von weniger als 0,01 mm Durchmesser ungefähr 50 % der Leitfähigkeit auf Oberflächenleitung beruht. Diese hat ihren Grund in den frei beweglichen Ionen (die wahrscheinlich nicht alle dasselbe Vorzeichen haben), deren Partner von entgegengesetzter Ladung an der Oberfläche adsorbiert sind. Die Zahl dieser frei beweglichen Ionen ist so gering, daß sie nicht mehr als ein Achtel einer monomolekularen Schicht bilden können, ein Befund, der mit demjenigen der Verff. über die spezifische Oberflächenleitfähigkeit unlöslicher Fettsäuren auf Leitfähigkeitswasser übereinstimmt. *Staudé.*

O. E. Frivold. The conductivity of uni-univalent salts in cyclohexanol. Journ. Frankl. Inst. 208, 627—642, 1929, Nr. 5. Der Verf. untersucht die Leitfähigkeit von Lithiumchlorid, Lithiumbromid, Lithiumperchlorat und Guanidinnitrat in Cyclohexanol als Lösungsmittel in dem Konzentrationsbereich zwischen 0,00001 und 0,001 Mol/Liter. Hieraus wurde durch Extrapolation die Äquivalentleitfähigkeit errechnet, ferner wurden die Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit bei zwei verschiedenen Konzentrationen und die Viskosität des Cyclohexanols bestimmt. Die Kohlrauschsche Quadratwurzelbeziehung besaß nur für Guanidinnitrat Gültigkeit, die Debye-Onsager-Theorie konnte dagegen in keinem Falle bestätigt werden. *Brückner.*

Jack Lisgar Merrill and Alexander Smith Russell. The Electrolytic Deposition of Molybdenum at a Mercury Cathode. Journ. chem. soc. 1929, S. 2389—2393, Oktober. Als Kathodenmaterial bei der elektrolytischen Abscheidung des Molybdäns aus der angesäuerten Lösung von Natriummolybdat ist am besten das Quecksilber geeignet. Die günstigste Stromdichte ist 0,6 bis 1,0 Amp./qcm, der Elektrolyt sei in bezug auf H_2SO_4 1,2- bis 1,4 norm. Unter diesen Umständen wird 0,1 g Molybdän in etwa 50 Minuten abgeschieden. Durch die Anwendung einer rotierenden Anode wird diese Zeit nicht abgekürzt. Der Säuregehalt des Elektrolyten ist bei Anwendung von Schwefelsäure für die Abscheidung des Molybdäns ein wichtigerer Faktor als die Stromdichte, während nach den Versuchen von Féréé (C. R. 122, 733, 1896) bei Anwendung von Salzsäure das Umgekehrte zutrifft. *Böttger.*

Kenneth Shelley Jackson, Alexander Smith Russell and Jack Lisgar Merrill. The Electrolytic Deposition of Tungsten at a Mercury Cathode. Journ. chem. soc. 1929, S. 2394—2398, Oktober. Die Beobachtung von Féréé (Bull. soc. chim. 19, 213, 1898), daß aus der Lösung von Wolframtrioxyd in wässriger Flußsäure an einer Quecksilberkathode metallisches Wolfram abgeschieden wird, wird bestätigt. Als günstigste Bedingungen geben die Verf. an: Säurekonzentration 4,6 norm., Temperatur 95° , Stromdichte 0,65 bis 1 Amp./qcm. Die Anwesenheit einer zweiten Säure ist nicht erforderlich. *Böttger.*

Joseph Kaplan. Electron Scattering in Hydrogen. Phys. Rev. (2) 34, 1227, 1929, Nr. 8. Die von Jones und Whiddington und ebenso von Harnwell beobachteten Geschwindigkeitsverluststufen der Elektronenstreuung in Wasserstoff bei 7 bis 8 Volt wird einem Übergang zwischen 1^3S nach 2^3S des Moleküls zugeordnet. Es werden verschiedene Deutungsmöglichkeiten erörtert, wie das Molekül in diese Zustände kommen kann. *Rupp.*

R. Whiddington. Electron Collisions with Molecules and Resultant Quantum Losses. Nature 124, 758, 1929, Nr. 3133. Die magnetische Methode des Verf. zur Bestimmung der Geschwindigkeitsverluste (Phil. Mag. 6, 899, 1928) ergibt neben einer scharfen Linie der Elektronen ohne Geschwindigkeitsverlust ein breites Band der Elektronen mit Geschwindigkeitsverlust, das aber mit Geschwindigkeitsstufen des untersuchten Gases in keiner Beziehung steht. Mit Hilfe der im Oszillograph der Western El. Co. verwendeten Elektronenquelle wird nachgewiesen, daß dieses Band durch ungleichmäßige Beschleunigung der Elektronen zwischen Glühdraht und Blendensystem zustande kommt. *Rupp.*

K. Heinrich. Über neue Erscheinungen im Kondensatorfelde sehr schnell schwingender Stromkreise. Elektrot. ZS. 50, 1656—1657, 1929, Nr. 46. Es werden lichtbogenartige Erscheinungen im schnellschwingenden Kondensatorfelde beschrieben, besonders die Erscheinung der frei an einem Belag brennenden Flamme, wenn der Belag als Spitze ausgebildet ist. Für diese Erscheinung wird eine Erklärung zu geben versucht. *Geyger.*

M. Steenbeck. Die Aufbauzeit von Glimmentladungen. ZS. f. techn. Phys. 10, 480—483, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Der Zündvorgang einer Glimmentladung wird mit dem Braunschen Rohre oszillographiert. Bei niedrigen Drucken werden die Townsendschen Vor-

stellungen bestätigt. Beim Aufbau der anormalen Stromdichte durchläuft der Strom ein Maximum, ehe er seinen stationären Wert erreicht; dies Verhalten wird gedeutet.

Scheel.

L. G. H. Huxley. The Corona Discharge in Neon. Phil. Mag. (7) 8, 128—129, 1929, Nr. 48. Verf. wendet sich gegen eine Behauptung von Penning, der die Diskrepanz zwischen seinen und des Verf. Ergebnissen bezüglich der Zündspannung einer Koronaentladung in Neon durch Verunreinigung des Füllgases erklärt wissen will. Die seinerzeit verwandten Reinigungsmethoden werden eingehend dargestellt und insbesondere wird betont, daß als Kriterium für die Reinheit des Gases stets die Abwesenheit spektroskopischer Verunreinigungen selbst nach Stromdurchgang angesehen wurde.

G. Mierdel.

S. P. Żebrowski. Spektrographische Untersuchung des Koronaeffektes. Phys. ZS. 30, 687—692, 1929, Nr. 20. Es wurde die Intensität der Korona im sichtbaren und ultravioletten Teil des Spektrums photographisch gemessen. Das Spektrum bestand aus sieben Hauptgruppen, von denen nur eine im Sichtbaren liegt. Das Funkenspektrum der Luft enthält beinahe alle Linien der Korona, jedoch ist die Intensitätsverteilung eine andere. Zur Erzeugung der Korona in einem einatomigen Gase wurde eine Neonlampe benutzt. Dieses Spektrum ist aus Gruppen ebenso aufgebaut wie das Luftspektrum. Die Intensitätsverteilung wurde mit Hilfe der Planckschen Strahlungsformel unter Zugrundelegung einer Temperatur von 3750° für den Krater einer Bogenlampe berechnet. Dieser wurde mittels einer Quarzlinse auf den Spalt eines Spektrographen abgebildet und das so erhaltene Spektrum mit Hilfe eines Mikrospektrophotometers ausgewertet. Die Rechnungen zeigen, daß die Energie des Koronaspektrums im ultravioletten Teil etwa fünfmal so stark ist wie im sichtbaren; bei Neon ist es etwa der vierfache Wert.

Stintzing.

Carl Barus. Telescopic Observation of Cathode and Anode Points. Science (N. S.) 67, 248—249, 1928, Nr. 1731.

Güntherschulze.

S. S. Mackeown. The cathode drop in an electric arc. Phys. Rev. (2) 34, 611—614, 1929, Nr. 4. Unter der Annahme, daß im Lichtbogen das Kathodenfallgebiet weniger als eine freie Elektronenweglänge umfaßt, läßt sich die Poissonsche Raumladungsgleichung leicht integrieren. Legt man für Stromdichte und Kathodenfall die üblichen Werte (4000 Amp./cm^2 bzw. 10 Volt) zugrunde, so kann man daraus das Feld an der Kathodenoberfläche berechnen, wenn man außerdem noch eine Annahme macht über die Verteilung des Stromes auf die Träger beider Vorzeichen. Werden auch nur 5% des Gesamtstromes von positiven Ionen getragen, so erreicht die Feldstärke Werte von etwa $500\,000 \text{ Volt/cm}$, die durchaus zur Loslösung einer genügenden Elektronenmenge ausreichen dürften.

G. Mierdel.

Chas. T. Knipp and Lee N. Scheuerman. On the „Flash“ in the Afterglow of the Electrodeless Discharge with Change of Pressure. Phil. Mag. (7) 8, 684—689, 1929, Nr. 52. Bei der elektrodlosen elektrischen Entladung tritt unter günstigen Umständen bei plötzlicher Kompression in dem Nachleuchten, das zuerst von J. J. Thomson beobachtet wurde, ein Blitz auf. Wird die Kompression durch Frischgas hervorgerufen, so ist dieser Blitz besonders beständig, doch zu seiner Erzeugung genügt schon ein mechanisches Zusammen-drücken des Restgases. Der Blitz ist bei Luft und Sauerstoff bei allen Drucken

zu beobachten, bei denen das Nachleuchten auftritt. Nach seinem Erscheinen hört das Nachleuchten sofort auf. Bei Stickstoff, bei dem das Nachleuchten nach Thomson bis 125 Sekunden dauert, ist der Blitz während dieser Zeit zu jedem beliebigen Zeitpunkt zu erzeugen. Das Nachleuchten hält dann hierbei im Gegensatz zu Sauerstoff und Luft noch weiter an. Hat es in einem Gase einmal aufgehört, so ist es unmöglich, durch Kompression den Blitz noch hervor zu rufen. Die Erklärung für das Auftreten des Blitzes liegt nach den Verff. darin, daß durch die Kompression die Ionen näher aneinanderrücken und infolgedessen rascher rekombinieren unter der Voraussetzung, daß das Nachleuchten eine Begleiterscheinung der Rekombination ist. Der Blitz sollte daher auch nicht auftreten können bei plötzlicher Expansion. Doch darüber liegen noch keine Experimente vor. Untersuchungen über den Druckeinfluß bei elektrodenlosen Entladungen hat Newall bereits veranstaltet (1897), und zwar fand er, nachdem der Gasdruck etwas höher eingestellt war, als zur größten Intensität des Nachleuchtens erforderlich, daß bei Nachlassen des Druckes eine Zunahme der Helligkeit stattfand. Staudé.

G. Déjardin. Applications spectroscopiques récentes de la décharge sans électrodes. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève 45, 41—43, 1928, Nr. 1. (Suppl. Arch. sc. phys. et nat.) [S. 261.]

D. B. Deodhar and S. K. Dutt. On the Study of the Spectrum of Oxygen under Different Conditions of Excitation. Phil. Mag. (7) 8, 617—625, 1929, Nr. 52. [S. 261.] G. Herzberg.

Hans Pettersson. Das Verschwinden von Radon in Quarzkapillaren bei elektrodenloser Entladung. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 242. Wiener Anz. 1929, S. 286, Nr. 24. [S. 213.] Scheel.

Werner Espe. Über die Richardson-Konstanten von Destillationskathoden. ZS. f. techn. Phys. 10, 489—495, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Die Richardsonkonstanten von Bariumdestillationskathoden werden bestimmt, und es wird gezeigt, daß die Loslösungsarbeit dieser Kathoden dieselbe wie bei Pastekathoden ist, während die Basiskonstante der Emissionsgleichung bei makroskopisch gleicher Emissionsoberfläche etwa 100- bis 1000fach größer ist. Hieraus wird auf eine größere Besetzungsdichte der die Emission bewirkenden Bariummetallteilchen bei der Destillationskathode gegenüber der Pastekathode bei sonst gleichem Emissionsmechanismus geschlossen Scheel,

E. Rupp. Über Elektronenbeugung an Ionenkristallen. Ann. d. Phys. (5) 3, 497—506, 1929, Nr. 4. Elektronen werden unter konstantem Winkel von 30° an der Würfelfläche von NaCl, KCl und KBr reflektiert und die Beugungsmaxima unter Variation der Strahlgeschwindigkeit (10 bis 200 Volt) untersucht. Die Beugungserscheinungen sind sehr ausgeprägt. Sie lassen sich mittels der de Broglieschen Beziehung den Kristallflächen zuordnen, ohne daß ein von 1 verschiedener Brechungsindex eingeführt werden müßte. Für die untersuchten Ionenkristalle ist also das innere Gitterpotential Null. Die Geschwindigkeitsverteilung der an NaCl reflektierten Elektronen zeigt charakteristische Unterschiede in der Bevorzugung langsamer Elektronen gegenüber der Geschwindigkeitsverteilung an Metallen. An Alkalihalogenidphosphoren wurde vergeblich nach einem in der Elektronenbeugung sich äußernden Einfluß des Schwermetallatoms auf das Kristallgitter gesucht. Rupp.

E. Rupp. Über selektive Absorption und Reflexion langsamer Elektronen an Metallen. ZS. f. Phys. 58, 145—164, 1929, Nr. 3/4. An dünnen Metallfilmen wurde eine noch gut meßbare Durchlässigkeit gegenüber langsamen Elektronen (40 bis 4 Volt) gefunden derart, daß die verschiedenen Metalle Absorptionsmaxima für Elektronen gewisser Geschwindigkeitsgebiete aufweisen. Eine Ausdehnung der Versuche auf die Reflexion langsamer Elektronen an denselben Filmen führte zu dem Ergebnis, daß die Absorptionsmaxima in Reflexion bei nahe der gleichen Voltlage ebenfalls erscheinen. Untersucht wurden die Metalle: Cu, Ag, Au, Be, Mg, Zn, Cd, Al, Tl, Sn, Pb, As, Sb, Bi, Se, Te, Cr, Mn, Fe, Co, Ni. Eine Deutung der Maxima ist noch nicht gelungen. Wahrscheinlichkeit hat die Erklärung, daß man es mit Absorptionsbanden der äußeren Dispersionelektronen der Metallatome zu tun hat, die in ihrer Voltlage durch das Metallgitter modifiziert sind.

Rupp.

Frank E. Myers and R. T. Cox. Transmission of β -rays through magnetized iron foil: An attempt to polarize a beam of electrons. Phys. Rev. (2) 34, 1067—1068, 1929, Nr. 8. Ein β -Strahl durchsetzt zwei Eisenfolien, die jede für sich magnetisiert werden können. Es wird eine Polarisation der Elektronen in Abhängigkeit von der Richtung des Magnetfeldes erwartet. Die Intensität hinter den Folien wird mit einem Geigerschen Spitzenzähler gemessen. Es zeigt sich keine Intensitätsänderung bei Variation der Feldrichtungen in den Folien.

Laß.

Carl T. Chase. A test for polarization in a beam of electrons by scattering. Phys. Rev. (2) 34, 1069—1074, 1929, Nr. 8. Die β -Emission von Ra wird in einer Anordnung entsprechend der zum Nachweis der Polarisation von Licht durch Reflexion auf ihre Polarisation untersucht. Als Spiegel dient Pb, als Meßinstrument ein Geigerscher Spitzenzähler. Die Versuche ergaben keine Polarisation.

Laß.

T. E. Stern. On the Emission of electrons from metals covered by thin films, in intense electric fields. Proc. Cambridge Phil. Soc. 25, 454—460, 1929, Nr. 4. Im Anschluß an die Theorie von R. H. Fowler und L. Nordheim für die Elektronenemission aus Metallen durch starke Felder wird eine Formel für die Stromdichte hergeleitet, welche die Mitwirkung dünner Schichten auf der Kathode bei diesem Vorgang berücksichtigt.

Laß.

B. Rossi e G. Bernardini. Sull'azione fotografica degli elettroni lenti. Lincei Rend. (6) 10, 182—185, 1929, Nr. 3/4. [S. 274.]

Tollert.

W. Seltz und G. Harig. Über das Schwärzungsgesetz der photographischen Platte für Elektronenstrahlen. Phys. ZS. 30, 758—760, 1929, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) [S. 276.]

Brüche.

Nikolaus Embrikos. Über die Einwirkung von Kanalstrahlen auf Alkalichloride. Ann. d. Phys. (5) 3, 91—111, 1929, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß Kanalstrahlen beim Aufprall auf Alkalichloride sowohl eine Elektronen- als eine Ionenemission hervorrufen. Die Ionenemission pro Strahlteilchen nimmt mit wachsender Geschwindigkeit des Kanalstrahles zu. Die Ionenemission nimmt unter sonst gleichen Umständen mit wachsender Atomnummer des Metalls der Verbindung zu. Die Serienemission an der Oberfläche des Salzes setzt erst bei einer genügend großen Stromdichte ein; bei kleiner Stromdichte des Kanalstrahles wird bei

LiCl und NaCl nur ein Fluoreszenzleuchten beobachtet. Außer den Bogenlinien werden bei NaCl und KCl auch Funkenlinien des Metalls festgestellt; die Intensität der Bogenlinien ist jedoch bei weitem größer als die der Funkenlinien. Durch ein elektrisches Feld läßt sich die Intensität der Funkenlinien beeinflussen, und zwar in dem Sinne, daß in einem die austretenden Ionen beschleunigenden Felde die Funkenlinien im Verhältnis zu den Bogenlinien stärker werden und umgekehrt.

Mattauch

H. Rausch v. Traubenberg. Neuere Untersuchungen an Kanalstrahlen. Phys. ZS. 30, 750—758, 1929, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Dieser Vortrag enthält einen Bericht über Arbeiten der Prager Schule und verwandter Untersuchungen über Kanalstrahlen, die sich hauptsächlich mit der Frage der Einstelldauer von Atomen in äußeren Feldern beschäftigen. Auf die zahlreichen in dem Bericht behandelten Einzelheiten und zum Teil noch nicht abgeschlossenen Versuche näher einzugehen, ist im Rahmen dieses Referats nicht möglich.

Mattauch.

F. Kirchner. Präzisionsmessungen der Kathodenstrahlgeschwindigkeit. Phys. ZS. 30, 773—777, 1929, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Eine der alten Wiechertschen Anordnung verwandte, vom Verf. vor fünf Jahren als Demonstrationsversuch angegebene Methode zur direkten Messung der Kathodenstrahlgeschwindigkeit wird zur Präzisionsmessung von e/m ausgebaut. Ein ausgeblendeter Kathodenstrahl wird durch ein transversales Wechselfeld auseinandergezerrt und trifft auf einen Schirm, durch dessen Blende nur diejenigen Strahlen passieren können, welche das Wechselfeld durchfliegen, während die Feldstärke im Mittel dort gleich Null war. Durch einen zweiten Kondensator, an welchem die gleiche Schwingung liegt, werden die Strahlen dann nicht abgelenkt, wenn inzwischen genau eine halbe Schwingungsdauer oder ein ganzes Vielfaches davon verstrichen ist. Ist die Laufzeit der Elektronen von der Mitte des ersten Kondensators zur Mitte des zweiten nicht genau gleich einem Vielfachen der halben Schwingungsdauer, so verursacht der zweite Kondensator eine Ablenkung. Die Messung besteht darin, daß entweder die Entladungsspannung oder die Schwingungsdauer so lange verändert werden, bis die beiden abgelenkten Bilder zusammenfallen. Das Auflösungsvermögen der Apparatur wird angegeben und die Abweichung des gemessenen Wertes für $(e/m_0 = 1,7703 \cdot 10^7 \text{ el. magn. Einh.})$ von anderen e/m -Bestimmungen diskutiert.

Mattauch.

Ewald A. W. Schmidt und Georg Stetter. Die Anwendung des Röhren elektrometers zur Untersuchung von Protonenstrahlen. S.-A. Wiener Ber. 138 [2a], 271—287, 1929, Nr. 5/6. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 231. Es wird über einige Anwendungen des von Ortnor und Stetter beschriebenen Röhrenelektrometers zur Analyse von Korpuskularstrahlen berichtet. Das Gitter des Eingangsrohres ist mit der Ionisationskammer verbunden, die 10,6 mm der Strahlenbahn ausnutzt; die Stromänderungen des Ausgangsrohres werden durch ein Saitengalvanometer registriert. Empfindlichkeit: 1 mm Galvanometerausschlag entspricht 1500 Ionen. α -Strahlen von Thorium C ergeben deutlich zwei Gruppen von verschieden stark ionisierenden Teilchen; ihre Häufigkeiten und ihre Ionisationswirkungen stehen im richtigen Verhältnis zueinander, was die Richtigkeit der Angaben des Röhrenelektrometers beweist. Trennung von α - und H-Strahlen ist wegen ihrer verschiedenen Ionisationswirkung möglich. Die spezifische Ionisation von Protonenstrahlen ist genau der vierte Teil derjenigen von α -Strahlen. Ausführlich wird berichtet

über Vergleichszählungen von Protonenstrahlen mit dem Röhrenelektrometer und nach der Szintillationsmethode, wobei besondere Sorgfalt auf die Vermeidung subjektiver Fehler gelegt wurde (verschiedene Beobachter, denen die Auswertung ihrer Beobachtungen während der ganzen Versuchsdauer nicht mitgeteilt wurde). Dabei wurden im Durchschnitt mit der Szintillationsmethode etwa doppelt so viele Teilchen gefunden wie mit dem Röhrenelektrometer, unabhängig von der mittleren Reichweite, der Homogenität und der Intensität des H-Strahlenbündels (Häufigkeit variiert von 8 bis 120 Szintillationen/Min.). Entsprechende Versuche mit α -Strahlen ergaben für beide Methoden dagegen stets übereinstimmende Resultate. Verff. halten die Angaben des Röhrenelektrometers für richtig, aber auch das zu häufige Auftreten der Szintillationen für reell. Szintillationen durch β -Strahlung (die ja wegen ihrer geringen spezifischen Ionisation im Röhrenelektrometer nicht registriert wird) halten sie wegen der Einflußlosigkeit von einem transversalen Magnetfeld und von künstlichem β -Strahlensatz entsprechend allen bisherigen Beobachtungen für ausgeschlossen. Eine Erklärung der Erscheinung geben die Verff. nicht. Weiter werden Angaben gemacht über die Ausbeute an natürlichen H-Strahlen beim Beschießen mit α -Strahlen und ihre Abhängigkeit vom Winkel zwischen α - und H-Strahl. Chadwick und Bieler fanden in dem hier benutzten Winkelbereich von 0 bis 18° , bezogen auf 1 cm Wasserstoffgas, $14,5$ H-Teilchen je 10^6 α -Teilchen; die Verff. dagegen finden selbst mit dem Röhrenelektrometer noch den dreifachen Wert. Eine andere Blendenanordnung, die nur unter $24,5$ bis $53,5^\circ$ abgeschossene H-Teilchen in das Röhrenelektrometer gelangen läßt, ergibt $19,1$ H-Teilchen für 10^6 α -Teilchen, also wieder den dreifachen Wert der von Chadwick und Bieler angegebenen Zahl ($6,8 \cdot 10^{-6}$). Auch bei in diesen Winkelbereich emittierten H-Strahlen ergibt die Szintillationszählung die doppelte Anzahl von Teilchen als das Röhrenelektrometer. Steenbeck.

H. Kallmann und B. Rosen. Ionisations- und Dissoziationsvorgänge in einfachen Gasen. ZS. f. Phys. 58, 52–58, 1929, Nr. 1/2. [S. 212.]

H. Kallmann und B. Rosen. Über Ionisations- und Dissoziationsvorgänge in einfachen Gasen. Phys. ZS. 30, 772–773, 1929, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) [S. 212.] G. Herzberg.

Marietta Blau und Elisabeth Rona. Weitere Beiträge zur Ionisation durch H-Partikeln. Wiener Anz. 1929, S. 268, Nr. 21. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 241. Im Anschluß an frühere Versuche wird die Ionisation durch H-Partikeln aus Paraffin in Abhängigkeit von der Teilchengeschwindigkeit untersucht. Bei diesen Versuchen wurden als Primärstrahlung sowohl die α -Teilchen eines konzentrierten Poloniumpräparats, als auch die einer Radonkapillare verwendet. Die ersten Versuche, bei denen die Anzahl der bei jeder Absorption vorhandenen H-Partikeln mit Hilfe eines Röhrenelektrometers bestimmt wurde, ergaben, daß die Ionisation durch H-Partikeln in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit parallel mit der von α -Partikeln verläuft, und daß die Zahl der Ionenpaare, die eine H-Partikel pro Zentimeter Weglänge erzeugt, nur ein Viertel des Wertes beträgt, wie für eine α -Partikel gleicher Geschwindigkeit. — Bei den Versuchen mit einer Radonkapillare als Primärstrahlenquelle wurden die H-Partikeln magnetisch abgelenkt und in einem bestimmten Spektralbereich die Ionisation der H-Partikeln in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit bei konstant bleibender Partikelzahl durch Änderung der Absorption bestimmt. Auch bei diesen Versuchen, die sich über einen Bereich von

etwa 8 cm Restreichweite erstrecken, ergibt sich ein ähnlicher Verlauf der Ionisationskurve wie bei α -Partikeln.

K. W. F. Kohlrausch.

Arthur H. Barnes. Capture of Electrons by Alpha-Particles. Phys. Rev. (2) **34**, 1229, 1929, Nr. 8. In einer Zuschrift an die Phys. Rev. hat E. Q. Adams einen Mechanismus vorgeschlagen für die Erklärung der Versuche von Bergen Davis-Barnes, betreffend das Einfangen von Elektronen durch α -Teilchen; dieser Mechanismus setzt aber die gleichzeitige Anwesenheit einer größeren Anzahl von α -Teilchen im Elektronenstrom voraus, während bei den betreffenden Versuchen ungefähr ein α -Teilchen pro Sekunde das Versuchsrohr passierte und dazu etwa $4 \cdot 10^{-8}$ Sekunden benötigte. Der von Adams vorgeschlagene Kummulativeffekt scheint daher unmöglich, weil sich praktisch immer nur je ein α -Teilchen im Elektronenstrom befand. K. W. F. Kohlrausch.

S. Rosenblum. Structure fine du spectre magnétique des rayons α . C. R. **188**, 1549—1550, 1929, Nr. 24. In einer früheren Mitteilung (vgl. diese Ber. **10**, 1623, 1929) wurde über die Feinstruktur der α -Strahlen von ThC berichtet, die sich ergibt, wenn ein α -Bündel in einem besonders starken und breiten Magnetfeld in seine einzelnen Geschwindigkeitsgruppen zerlegt wird. In der vorliegenden Mitteilung wird über analoge Versuche an den α -Teilchen von RaA, RaC', ThC' und Po berichtet. Die RaA- α -Strahlen konnten nicht weiter zerlegt werden, auch die von ThC' und RaC' nicht, doch sind hier die Ergebnisse vorläufige. Po- α -Teilchen wurden im Magnetfeld zu einer kleinen Bande auseinandergezogen, doch dürfte dies die Folge einer leichten Oxydschicht auf der aktivierten Fläche sein, deren ungleichmäßige Bremsung ungleiche Geschwindigkeitsverringering bewirkt.

K. W. F. Kohlrausch.

B. W. Sargent. The Upper Limits of Energy in the β -ray Spectra of Actinium B and Actinium C''. Proc. Cambridge Phil. Soc. **25**, 514—521, 1929, Nr. 4. Durch Ionisationsmessungen an den β -Teilchen von AcB + C und AcA'' wurden die zugehörigen Kurven für die Absorption in Papier aufgenommen. Durch Extrapolation wurde aus ihnen die Reichweite in Papier für die β -Teilchen von AcB zu $0,24 \text{ g/cm}^2$, die für AcC'' zu $0,62 \text{ g/cm}^2$ bestimmt. Durch Vergleich mit den Erfahrungen anderer Autoren ergibt sich hieraus als obere Geschwindigkeitsgrenze für AcB $H_0 = 3430$, für die β -Teilchen von AcC'' $H_0 = 6140 \text{ Gauß} \cdot \text{cm}$, entsprechend $6,39 \cdot 10^5$ bzw. $14,02 \cdot 10^5 \text{ e-Volt}$.

K. W. F. Kohlrausch.

N. Feather. Note concerning the β particles of very small Energy emitted during Radioactive Transformation. Proc. Cambridge Phil. Soc. **25**, 522—529, 1929, Nr. 4. Die Reichweiten langsamer β -Teilchen werden in einer Nebelkammer bei Normaldruck durch Aufnahme der β -Bahnen bestimmt; die Mitteilung ist eine vorläufige, da die Arbeit nicht abgeschlossen und nicht bis zur Gewinnung quantitativer Angaben durchgeführt werden konnte. Als Strahlenquelle wird eine in Emanation aktivierte Goldfolie verwendet, die über zwei an einem kleinen Rahmen aus Glasstäben befestigte dünne Drähte gespannt ist ($0,182 \text{ mg/cm}^2$, entsprechend einem Bremsvermögen für α -Teilchen von 8,6 cm Restreichweite von 0,9 mm Normalluft). Eine solche Goldfolie kann viel gleichmäßiger aktiviert werden als ein feiner Draht. Gearbeitet wurde mit RaD und ThB + C. Es kommen für diese Untersuchungsmethode β -Teilchen mit Energien zwischen 5000 und 50000 e-Volt in Frage; und zwar besonders solche Fälle, bei denen es sich um kontinuierliche β -Spektren handelt. In dieser

vorläufigen Mitteilung soll nur die Fruchtbarkeit dieser Methode zur Untersuchung der Energieverteilung im Spektrum langsamer β -Teilchen radioaktiven Ursprungs dargetan werden.

K. W. F. Kohlrausch.

F. A. B. Ward, C. E. Wynn-Williams and H. M. Cave. The Rate of Emission of Alpha Particles from Radium. Proc. Roy. Soc. London (A) 125, 713–730, 1929, Nr. 799. Im Vorjahre wurde im Cambridger Laboratorium die Zahl Z der von 1 g Radium ausgesendeten α -Teilchen durch Messung der von innen transportierten Ladung von H. J. J. Braddick und H. M. Cave (vgl. diese Ber. 10, 991, 1929) mit $Z = 3,68_2 \cdot 10^{10}$ bestimmt. Wie in einer Anmerkung in der vorliegenden Arbeit festgestellt wird, erhöht sich dieser Wert durch nachträgliche Korrekturen auf $Z = 3,69_0 \cdot 10^{10}$ α -Teilchen pro Gramm. Die Versuche zur Bestimmung von Z wurden weitergeführt, und zwar mit einer Greinacher-schen Zählkammer, in welcher die von einem α -Teilchen hervorgerufene Ionisation linear verstärkt wird (ohne Verwendung von Ionenstoß), so daß man frei wird von Störungen durch die nur wenig ionisierenden β - und γ -Strahlen. Es konnten bis 500 Teilchen pro Minute gezählt werden; insgesamt wurden etwa 10^6 α -Teilchen abgezählt und für Z wurde nach Anbringung aller Korrekturen in guter Übereinstimmung mit dem weiter oben angegebenen Werte von Braddick-Cave die Zahl gefunden: $Z = 3,66 \cdot 10^{10}$ α -Teilchen pro Gramm Ra. Ra-Präparat und Methode der γ -Strahlvergleiche waren in diesen beiden Fällen gleich (1918 fanden Hess-Lawson $Z = 3,72 \cdot 10^{10}$, 1924 Geiger-Werner $Z = 3,40$ bzw. $3,48 \cdot 10^{10}$).

K. W. F. Kohlrausch.

M. Laporte et La. Goldstein. Sur l'activation dans les gaz rares. C. R. 189, 689–691, 1929, Nr. 18. Die Frage, ob die Rückstoßatome im Augenblick des Zerfalls durchweg positiv geladen sind, ist noch nicht geklärt. Jedenfalls ist die Ausbeute an Rückstoßatomen im elektrischen Felde, an welcher diese Frage beurteilt werden könnte, durch verschiedene Fehlerquellen herabgedrückt: 1. durch Neutralisierung der Rückstoßatome infolge Zusammentreffens mit Elektronen oder Ionen des Gases, in welchem diese Versuche durchgeführt werden; 2. durch den Wandeinfluß der Gefäße, so daß die Ausbeute eine Funktion der Gefäßform wird; 3. dadurch, daß infolge der Eigengeschwindigkeit der Rückstoßatome das vorhandene Feld vielleicht nicht hinreicht, um alle Teilchen zur Kathode zu schaffen. Zur Förderung dieses Fragenkomplexes werden Versuche in Argon bei verschiedenen Drucken durchgeführt; im Gegensatz zur ausgesprochenen Erwartung wird gefunden, daß die Ausbeutekurve immer unterhalb der unter gleichen Umständen in Luft aufgenommenen verläuft. Es wird dies auf den Eintritt von Stoßionisation und die dadurch entstehende Vermehrung der Ionenlichte geschoben. Weitere Versuche mit entsprechend schwachen Feldstärken werden in Aussicht gestellt.

K. W. F. Kohlrausch.

Alicja Dorabalska. Anwendung des adiabatischen Mikrokalorimeters zur Messung der winzigen Wärmeeffekte der Strahlung von Uran, Thorium und radioaktiven Mineralien. Roczniki Chemji 9, 494–503, 1929. [S. 283.]

*Schönfeld.

M. Valouch. Recherches sur la réflexion des Rayons X de grande longueur d'onde. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 109 S–112 S, 1929, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 280.] [S. 256.]

M. A. Valouch. Sur la réflexion et l'absorption des rayons X de grande longueur d'onde. C. R. 189, 283–285, 1929, Nr. 6. [S. 256.]

Steenbeck.

G. J. Sizoo. Über das Magnetisierungsdiagramm von Nickeleinkristallen. *ZS. f. Phys.* **57**, 106–114, 1929, Nr. 1/2. Ziel der Arbeit war, mit möglichst hoher Meßgenauigkeit die Gesetzmäßigkeiten der Hysterese von Nickeleinkristallen zu erforschen. Zur Herstellung von großen Kristallen benutzt der Verf. eine von ihm ausgearbeitete Methode, bei der das geschmolzene Metall mittels eines mit einer Pumpe verbundenen Quarzrohres aufgesogen wird. (Die gewöhnliche Rekristallisationsmethode liefert bei Ni wegen des Auftretens von Zwillingen keine guten Resultate.) Bei geeigneter Wahl der Steiggeschwindigkeit gelang es, Kristalle von etwa 200 mm Länge und 1 mm Dicke herzustellen. Die Orientierung wurde röntgenographisch bestimmt, die magnetischen Messungen bis etwa 150 Gauß mit dem Magnetometer, bei höheren Feldstärken mit einer ballistischen Einrichtung ausgeführt. — Die Ergebnisse der Messung zeigen nun für die Nickeleinkristalle genau dieselben Verhältnisse auf, die von dem Verf. schon früher für Eiseneinkristalle nachgewiesen sind. So besteht die Nullkurve der Magnetisierung im Prinzip aus zwei Teilen, in deren unteren die Magnetisierungsvorgänge mit Hysterese verbunden sind, während sie auf dem oberen (nahezu) vollkommen reversibel verlaufen. Im ersten Teil der Kurve wurde wiederum eine ganze Anzahl von Knicken nachgewiesen, die aber im Vergleich zu den Eiseneinkristallen etwas verwischt und schwerer zu beobachten waren. Der letzte Knick bildet den Übergang zu dem reversiblen Teil. Ohne Ausnahme zeigen auch alle Nickeleinkristalle eine deutliche Hystereseschleife und einen Remanenzwert, der in derselben Größenordnung liegt wie bei polykristallinem Material. Die schon in einer früheren Arbeit vertretene Auffassung, daß die Remanenz als eine von der Kristallrichtung abhängige Größe zu betrachten sei, gewinnt an Wahrscheinlichkeit, da die Unterschiede bei den verschieden orientierten Drähten zu groß sind, um sie auf Zufälligkeiten zurückführen zu können. Der höchste Wert der Remanenz wird wahrscheinlich der Richtung der tetragonalen Achse zukommen. Zum Schluß wird kurz über die Aufnahme der idealen Magnetisierungskurve (nach Steinhaus und Gumlich) berichtet, bei der auch für die ideale Anfangssuszeptibilität von Ni-Einkristallen ein unendlich großer oder jedenfalls sehr hoher Wert gefunden wurde. *Kussmann.*

Ralph B. Mason. Der Einfluß von Eisen auf die Magnetisierbarkeit von Aluminium. *S.-A. Trans. Amer. Electrochem. Soc.* **56**, 8 S., 1929. Chemisch reinstes Al (99,97% Al) wird in bezug auf seine magnetischen Eigenschaften mit Handels-Al und verschiedenen Al-Legierungen verglichen. Reines Al ist paramagnetisch. Mit dem Fe-Gehalt (bis zu 8%) wachsen die paramagnetischen Eigenschaften nur schwach, da das Fe als intermetallische Verbindung vorliegt. Eine stark magnetische Haut bildet sich auf der Oberfläche von Fe-haltigem Al durch Ätzen derselben mit NaOH-Lösung. Aus dem magnetischen Zustand kann man den Fe-Gehalt nicht bestimmen. **Handel.*

H. Ollivier. Variation thermique du pouvoir rotatoire magnétique de corps paramagnétiques. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **10**, 127 S. — 128 S., 1929, Nr. 11. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 282.] Für das paramagnetische Kaliumbichromat hat Verf. festgestellt, daß, wenn die spezifische magnetische Suszeptibilität χ unabhängig von der Temperatur ist, dies auch für γ , die magnetische Drehung der Polarisationssebene pro Gramm Substanz, gilt (es wurden Felder bis 44000 Gauß angewandt) innerhalb eines bestimmten Temperaturintervalls. γ war in diesem Falle negativ. Bei dem ebenfalls paramagnetischen Nickelchlorür ist $1:\chi$ der absoluten Temperatur proportional (Gesetz von Curie); γ dagegen, das in diesem Falle positiv ist (die Untersuchung

wurde mit der grünen Hg-Linie vorgenommen), ändert sich in dem Temperaturgebiet von 0 bis 90° in einer anderen Funktion mit T abs. Um die Lösungen durchsichtig zu erhalten, wurden sie leicht angesäuert, wobei sich zeigte, daß die Azidität nicht ohne Einfluß auf den Verlauf dieser Funktion war. *Staudé.*

F. Woodbridge Constant. The magnetic properties of isolated ferromagnetic atoms. Phys. Rev. (2) **34**, 1217–1224, 1929, Nr. 8. [S. 214.]

Kussmann.

Albert Levasseur. Formules simples permettant, dans tous les cas, le calcul rapide des résistances ohmiques en courant alternatif. C. R. **189**, 529–530, 1929, Nr. 15.

A. Callsen. Die Flußverdrängung und Flußverlagerung im verzweigten magnetischen Kreise und ihre Bedeutung für den Induktionszähler. Arch. f. Elektrot. **23**, 40–65, 1929, Nr. 1. *Scheel.*

V. I. Bashenoff. Die Induktivität von Stromkreisen beliebiger Form. Elektrot. u. Maschinenb. **47**, 1027–1033, 1929, Nr. 47. Es wird ein allgemeiner Satz für die Induktivität flacher Stromkreise beliebiger Form aufgestellt, aus dem 18 Formeln für Spezialfälle der Schwachstrom- und Starkstromtechnik abgeleitet werden. Der Verf. erweitert diese allgemeine Gesetzmäßigkeit auch für dreidimensionale (räumliche) Polygone. *Scheel.*

A. Ermolaev. Die Untersuchung des Skineffektes in Drähten mit komplexer magnetischer Permeabilität. Arch. f. Elektrot. **23**, 101–108, 1929, Nr. 1. 1. Die Theorie von Arkadiew erlaubt die elektrischen und magnetischen Verluste bei technischer Frequenz mit einer größeren Genauigkeit zu berechnen als nach den alten Verfahren, z. B. nach dem Zenneckschen, nach den empirischen Formeln von Zickler oder aus den Annäherungsformeln von Truxa. Aus beigegebenen Figuren ist zu ersehen, daß die nach der Methode von Wwedensky berechneten Kurven den experimentellen Kurven am nächsten liegen. Die Diskrepanz, welche man in einigen Teilen der Kurve beobachtet, erklärt sich wahrscheinlich dadurch, daß bei der Berechnung der Größen μ und ϱ' nur die Grundwelle der Induktionskurve berücksichtigt wurde, während die höheren Harmonischen außer acht blieben. Bei der Berechnung des Skineffektes in Eisenzylindern hat schon Mittelstrass die Zweckmäßigkeit der Einführung der magnetischen Leitfähigkeit experimentell gezeigt. 2. Bei der Bearbeitung der Messungsergebnisse stellt sich heraus, daß man für den Draht von gegebenem Durchmesser, d. h. für gegebenen K , die Werte μ und ϱ' für den Mittelwert des Feldes $H_{c \text{ mittl.}} = H_c/2$ nehmen muß. 3. Die von Wwedensky aufgestellten Tabellen und Kurven machen vorliegende Methode für technische Berechnungen zugänglich. Was eine gewisse Schwierigkeit der experimentellen Bestimmung der Größe μ und b betrifft, so sind die Schwierigkeiten, welche man beim Bestimmen der Größen μ und ε nach der Methode von Truxa begegnet, nicht kleiner. Schon die ballistische Methode zur Ermittlung der Größe μ in der Zicklerschen Methode kann einmal kompliziert erscheinen. *Scheel.*

F. Tank und L. Ackermann. Über die Erzeugung von n -Phasenhochfrequenzströmen. Helv. Phys. Acta **2**, 299, 1929, Nr. 5. (C. R. Séances Soc. Suisse de phys. Davos 1929.) Für n gleiche elektrische Schwingkreise, die z. B. in Art eines regulären n -Ecks gekoppelt sind, ist die Vektorsumme aller Kreis-

ströme Null und die Beträge aller Ströme sind gleich. Dies gilt auch für selbst-erregte Kreise (Röhrensender). Die Arbeit erscheint ausführlich in den *Helvetica Physica Acta*. *v. Handel.*

J. Clay. Het kortgolvice einde van de reeks der electromagnetische trillingen. *Physica* 9, 353—366, 1929, Nr. 10. Allgemeiner Überblick über die Untersuchungen der letzten Jahrzehnte auf dem Gebiet der elektromagnetischen Schwingungen kürzester Wellenlängen unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten von Millikan, Kolhörster, Aston u. a. Für die zukünftige Entwicklung dieser Untersuchungen betont der Verf. die Wichtigkeit, eine Methode zu finden, mit deren Hilfe die Wellenlänge dieser Schwingungen genauer bestimmt werden kann, als bisher der Fall war. Er weist in diesem Zusammenhang auf die Versuche von Bothe und Kolhörster hin, die mittels zweier Geigerscher Elektronenzähler die Durchdringungskraft dieser Strahlen bestimmen.

Roosenstein.

Vladimir Karapetoff. A Graphical Theory of Traveling Electric Waves Between Parallel Conductors. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* 48, 113—117, 1929, Nr. 2. Die analytische Theorie der Wanderwellen führt immer auf eine Anzahl in geschlossener Form schwierig zu lösender simultaner Gleichungen. Das graphische Verfahren des Verf. stellt die darin enthaltenen Größen in einem sogenannten Sterndiagramm dar. In rechtwinkligen Koordinaten trägt er die Ströme als Abszissen und die Spannungen als Ordinaten auf. Die Größe von Widerständen wird durch den Tangens des Neigungswinkels einer schräg durch den Anfangspunkt gehenden Geraden wiedergegeben. In Verfolg dieser Darstellung sind die Flächen ein Maß für Leistungen. Die die Arbeit einleitende Übersicht kündigt die graphische Behandlung einiger Haupttypen von Reflexionsvorgängen an. Die Arbeit bricht unvermittelt ab (es wird z. B. auf Fig. 16 verwiesen, die letzte wiedergegebene trägt die Nummer 5). Sie ist unvollständig abgedruckt.

W. Pupp.

G. Potapenko. Über die ultrakurzen elektrischen Wellen, die nach dem Barkhausenschen Schema erzeugt sein können. *ZS. f. techn. Phys.* 10, 542—548, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Für die Untersuchungen der Arbeit der Kathodenröhren als Generatoren der ultrakurzen elektrischen Wellen wurde eine Methode ausgearbeitet, die in der Untersuchung der besonderen Raumarbeitsdiagramme besteht, die einen Zusammenhang zwischen der Intensität der Wellen, der Periode des äußeren Schwingungskreises und dem Gitterpotential bilden. Bei den Untersuchungen der Raumarbeitsdiagramme der verschiedenen Röhren wurde festgestellt, daß außer den Wellen der normalen Länge, die ungefähr der Barkhausenschen Formel $\lambda^2 E_g = \text{const}$ entsprechen, die Röhren auch „Zwergwellen“ erzeugen können, deren Länge zwei-, drei-, viermal usw. kürzer ist, als nach der Barkhausenschen Formel erwartet wurde. In dieser Weise wurden mit russischen Röhren RS Wellen bis 10 cm Länge und mit deutschen Röhren TKD₄₉ Wellen bis 3,5 cm Länge erzeugt. Das Auftreten der „Zwergwellen“ ist dadurch zu erklären, daß die Elektronenschwingungen, die mit irgendeiner Periode τ um das Gitter stattfinden müssen, in den entsprechenden Schwingungskreisen nicht nur die Schwingungen mit der Periode $T = \tau$ (Barkhausensche Theorie), sondern auch diejenigen mit den Perioden

$$T'' = \frac{\tau}{2}, \quad T''' = \frac{\tau}{3}, \quad T'''' = \frac{\tau}{4} \text{ usw.}$$

unterstützen. Zur Absonderung der „Zwergwellen“ wurde eine besondere Konstruktion von Kathodenröhren ausgearbeitet mit einem im Innern der Röhre befindlichen Schwingungskreis, dessen eigene Wellenlänge leicht verändert werden konnte.

Scheel.

E. Pierret. Sur un nouveau mode de réception des ondes ultracourtes (10 à 18 cm). C. R. 189, 741—743, 1929, Nr. 19. Eine Methode für Empfang von tonmoduliert-ungedämpften Wellen von 10 bis 18 cm wird beschrieben. Es wird eine Dreielektrodenröhre, identisch der Röhre des Senders, verwendet, wobei die Empfangsantenne, die in der Brennnlinie eines zylindrischen Parabolspiegels liegt, an das Gitter der Röhre angeschlossen ist. An den Spannungsknoten dieser Antenne wird ein Schwingkreis angelegt, dessen Eigenwelle von 20 bis 150 m durch einen Kondensator veränderlich ist. Außerdem ist dieser Schwingkreis an das positive Ende einer Batterie angeschlossen, wodurch dem Gitter Spannungen von 120 bis 200 Volt zugeführt werden können. In der Anoden-zuleitung liegt eine Spule, die an den Gitterschwingkreis veränderlich angekoppelt werden kann und an ein Potentiometer angeschlossen ist, welches die Anodenspannung zu regeln gestattet. Durch Veränderung der Kopplung zwischen Gitterkreis und Anodenspule kann das System sehr stark entdämpft oder bis zum Schwingen gebracht werden. Das Telephon liegt in der Gitter- oder der Anodenleitung. Die ankommenden, sehr kurzen modulierten Wellen ändern die Dämpfungsverhältnisse des Systems, welches hierdurch zu stärkeren oder schwächeren Schwingungen angefacht wird. Die entsprechenden Änderungen des Anodenstromes werden im Telephon gehört. Die Methode ist durchaus verschieden von der Superregenerativmethode und soll demnächst auch für längere Wellen versucht werden.

v. Handel.

Wilhelm Janovsky. Frequenzerniedrigung durch Eisenwandler. Jahrb. d. drahtl. Electr. 34, 184, 1929, Nr. 5. Druckfehlerberichtigung. Vgl. diese Ber. 10, 2221, 1929.

E. Mauz.

G. W. Kenrick. Radio Transmission Formulae. Phil. Mag. (7) 6, 289—304, 1928, Nr. 33. Theoretische Untersuchungen über die Ausbreitung elektrischer Wellen um die Erde herum.

Sewig.

F. Eisner. Anwendung der Silbenverständlichkeitsmessungen in der drahtlosen Telephonie. ZS. f. techn. Phys. 10, 532—542, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Daß die bekannte Methode der Silbenverständlichkeitsmessungen zur Prüfung akustischer Geräte auch auf drahtlose Empfänger mit Vorteil angewandt werden kann, wird gezeigt. Insbesondere ist der Einfluß äußerer Geräusche untersucht, die in bewegten Fahrzeugen und Flugzeugen die Empfangsgüte sehr herabsetzen. Als Ergebnisse kann man im einzelnen anführen: Bei dem untersuchten, für Musikübertragung dimensionierten Niederfrequenzsystem ergibt sich eine maximale Silbenverständlichkeit von 96 %. Innerhalb eines sehr weiten Spannungsbereichs für das Hörtelephon bleibt die Silbenverständlichkeit über 90 %. — Bei Anwesenheit äußerer Geräusche sinkt das Maximum der Silbenverständlichkeit und rückt nach höheren Telefonspannungen. — Durch Benutzung von Hörkappen kann auch bei äußerem Geräusch die Silbenverständlichkeit stark heraufgesetzt werden. — Bei Telephonieempfang im Flugzeug ist für eine gewünschte Silbenverständlichkeit eine erhebliche größere Feldstärke bzw. Eingangsspannung am Empfänger erforderlich als am Boden. — Bei den untersuchten drahtlosen Empfängern liegt

das Maximum der Silbenverständlichkeit bei etwa 80 % und sinkt erheblich bei Anwesenheit äußerer Geräusche. — Durch zusätzliche Niederfrequenzverstärkung wird bei Abwesenheit äußerer Geräusche die Silbenverständlichkeit erniedrigt, bei Anwesenheit äußerer Geräusche erhöht. — Bei sehr hohen Eingangsspannungen wird ein starkes Abfallen der Silbenverständlichkeit beobachtet.

Scheel

K. Krüger. Über Kurzwellenempfang in beweglichen Stationen. ZS. f. techn. Phys. 10, 528—532, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Bei Versuchen mit Empfängern, welche zur Stabilisierung der Frequenz eine Quarzsteuerung erhielten, wurde die letztere so gewählt, daß sie zusammen mit der vom fernen Sender kommenden Schwingung eine Tonfrequenz bildete. Weiterhin wurde mit einem quarzgesteuerten Fremdüberlagerer gearbeitet, der eine im Langwellenbereich liegende Zwischenfrequenz ergab. Diese Anordnung bringt den Vorteil, daß man zur Überdeckung eines größeren Kurzwellenbereichs nur wenige Quarzkristalle braucht, und daß die Einflüsse elektromagnetischer Störungen lokaler Natur durch Erhöhung der Selektivität bedeutend herabgesetzt werden. Praktische Versuche mit einem solchen Gerät hatten gute Ergebnisse, selbst bei Gegenwart starker Erschütterungen erhielt man einen sauberen, frequenzkonstanten Zeichenton.

Scheel

Kenneth W. Jarvis. Selectivity of tuned radio receiving sets. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 401—423, 1927, Nr. 5.

Güntherschulze

Preston B. Carwile and Frederic A. Scott. Double-Valued Characteristic of a Direct Current Feed-Back Amplifier. Phil. Mag. (7) 8, 680—684, 1929, Nr. 52. Der Gleichstromverstärker mit Widerstandsrückkopplung gibt unter gewissen Bedingungen keine eindeutige Abhängigkeit des Anodenstromes von der angelegten Gitterspannung. Verf. zeigen rechnerisch und graphisch die Ursachen für diese Erscheinung und die Form der sprungweise sich verändernden Charakteristik. Zu einer bestimmten Gitterspannung gehören immer zwei Anodenstromwerte; welcher Wert von beiden sich einstellt, hängt davon ab, ob die Charakteristik von niederen zu hohen Gitterspannungswerten durchlaufen wird oder umgekehrt.

Knoll

Gerhard Gresky. Richtcharakteristiken von Antennenkombinationen, deren einzelne Elemente in Oberschwingungen erregt werden. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 34, 132—140, 178—182, 1929, Nr. 4 u. 5. Die Arbeit bildet eine Fortsetzung der Arbeiten von A. Esau, welcher die Richtcharakteristiken von Kombinationen von in der Grundschwingung erregten Antennen behandelte (Jahrb. d. drahtl. Telegr. 27, 142, 1926; 28, 1, 147, 1926). Derartige Kombinationen geben Richtwirkung in der Horizontalebene, die Strahlungsintensität in der Vertikalebene nimmt mit zunehmendem Höhenwinkel ständig ab. Kombinationen von in Oberschwingungen erregten Antennen ergeben in der Vertikalebene Richtcharakteristiken, die Maxima bei bestimmten Höhenwinkeln aufweisen; außerdem erhält man auch Richtwirkung in der Horizontalebene. Derartige Antennenanordnungen haben daher in erster Linie für den Kurzwellenverkehr Bedeutung, und zwar sowohl auf der Sende- wie auch auf der Empfangsseite. Die Arbeit von Gresky behandelt zunächst die Kombinationen von zwei in der gleichen Oberschwingung erregten Antennen, sodann die Kombination von zwei in verschiedenen Oberschwingungen erregten Antennen und schließlich Kombination von drei Antennen, jeweils für Parallel- und für Serienstellung der Einzelantennen. Dabei liefern die zahlreichen Einzelfälle

das allgemeine Ergebnis, daß bei Serienstellung die Richtschärfe in der Vertikalebene etwas größer ist als in der Horizontalebene, während für Parallelstellung die Richtschärfe in der Horizontalebene diejenige in der Vertikalebene bedeutend übertrifft.

E. Mauz.

A. Ristow. Der drahtlose Weckanruf für Einzel- und Sammelruf. Jahrb. d. drahtl. Electr. **34**, 169—173, 1929, Nr. 5. Es wird eine Einrichtung beschrieben, die den wahlweisen Anruf von Funkstellen auf gleicher Welle durch Auslösung einer Signaleinrichtung bei der Empfangsstelle ermöglicht. Eine derartige Einrichtung muß unter anderem folgende Bedingungen erfüllen: sie muß für einen gewissen Bereich der Empfangsstärke sicher ansprechen; atmosphärische und andere hochfrequente Störwellen dürfen den Anruf nicht auslösen, aber auch nicht verhindern. Die von dem Verf. beim Polizeieinstitut für Technik und Verkehr ausgearbeitete Anrufeinrichtung benutzt die empfangenen Zeichen nicht direkt zur Betätigung der Anrufrelais, sondern nur zur Kontrolle derselben. Erfolgen die Anrufimpulse nicht im vorgeschriebenen Rhythmus, so wird die Apparatur durch Stromstöße eines Pendelkontaktes (Stromstoßpendel) wieder in den Anfangszustand übergeführt. Die Einrichtung hat sich bei einer längeren praktischen Erprobung als brauchbar erwiesen.

E. Mauz.

M. Büge. Direkte Messung des Modulationsgrades eines Telephoniesenders. Jahrb. d. drahtl. Electr. **34**, 175—177, 1929, Nr. 5. Wird der Modulationsgrad durch das Verhältnis Amplitude der niederfrequenten Modulationsschwankung zu Amplitude der mittleren Hochfrequenzschwingung ausgedrückt, so läßt er sich durch ein Kreuzspulinstrument direkt messen, wenn die Ströme in den beiden Spulen diesen Amplituden proportional sind. Dies wird auf folgende Weise erreicht: bei unmoduliertem Sender wird zunächst einem Ventil eine solche Vorspannung erteilt, daß eben kein Strom mehr fließt; dann ist diese Vorspannung proportional der unmodulierten Trägerschwingung, und mit Hilfe eines Ohmschen Widerstandes erhält man von dieser Spannung einen der Trägerschwingung proportionalen Strom. Wird jetzt die Schwingung moduliert, so treten an dem Ventil in der Durchlaßrichtung Überspannungen auf, welche einen Kondensator entsprechend aufladen. Die Spannung des Kondensators steuert das Gitter einer Elektronenröhre; man erhält nach Kompensation des Anodenruhestromes Anodenströme, die der Amplitude der Modulation proportional sind. Ein Hochohmwiderstand parallel zum Kondensator ermöglicht ein Abfließen seiner Ladungen. Es wird noch eine weitere ähnliche Schaltung angegeben, welche einen gewöhnlichen Strommesser zur Anzeige benutzt; der Ausschlag der Trägerschwingung wird dabei nicht in dem Ventilkreis, sondern erst im Anodenkreis der Elektronenröhre kompensiert, nachdem zuvor die Empfindlichkeit des Anodenstrommessers so eingestellt war, daß die Trägerschwingung allein 100 Skalenteile ergab. Eine Modulation wird dann direkt in Prozenten der Trägerschwingung angezeigt.

E. Mauz.

C. A. Hartmann. Schalldruckmessungen an Mikrofonen, Telephonen und im freien Schallfeld. ZS. f. techn. Phys. **10**, 553—558, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) [S. 208.]

Scheel.

Hans Nützelberger. Drei neue Verfahren der Zerlegung eines unsymmetrischen Mehrphasensystems in zwei symmetrische. Arch. f. Elektrot. **23**, 119—123, 1929, Nr. 1. Bei dem bisher gebräuchlichen Verfahren der Zerlegung eines unsymmetrischen Mehrphasensystems in zwei symmetrische

(vgl. Fraenkel, Theorie der Wechselströme, 2. Aufl., S. 120–122; Elektrot. ZS. 43, 358, 1922), bei welchem zwei der Vektoren des unsymmetrischen Systems um 120° gedreht werden, erhält man die dreifache Amplitude der Vektoren des gleich- und gegenläufigen Systems. Die angegebenen drei neuen Verfahren unterscheiden sich von dem obengenannten dadurch, daß nur Teile von zwei Vektoren um einen bestimmten Winkel gedreht werden, wobei man als Ergebnis die doppelte, bzw. 1,5- bzw. einfache Größe der gesuchten Vektoren erhält. Das letzte der drei angegebenen Verfahren hat vor allen anderen den Vorteil, daß es bei größerer Raumersparnis und leichter Durchführbarkeit rascher zum Ziele führt.

Scheel.

Willi Wanger. Stromverdrängung im Ankerstreufeld. Arch. f. Elektrot. 22, 602–631, 1929, Nr. 6. Die vom Verf. aufgestellte neue Näherungstheorie zur Berechnung der Stromverdrängung von Ankerleitern läßt die bei den bekannten Theorien von Field, Emde, Rogowski u. a. gemachte Annahme fallen, daß die magnetische Spannung im Eisen verschwindend klein ist gegen die magnetische Spannung quer durch die Nut. Wie bei der Theorie von Steidinger wird die Isolationsdicke berücksichtigt und damit das Problem zweidimensional behandelt. Es wird jedoch gezeigt, daß bei geschlossenen Nuten die eindimensionale Behandlung genügt. Mit Hilfe des Kuhlmannschen Apparats wird eine große Zahl von Leiteranordnungen und Nutenformen untersucht. Die Meßergebnisse zeigen, daß die neue Theorie den wirklichen Verhältnissen besser entspricht, als die bisher bekannten Theorien.

H. E. Linckh.

H. F. Schait. Beiträge zu den Erwärmungs- und Kühlungsproblemen elektrischer Maschinen. Arch. f. Elektrot. 22, 375–409, 1929, Nr. 4/5. Zur Erzeugung der Luftströmung im Luftspalt elektrischer Maschinen ist ein Drehmoment notwendig, dem eine gewisse Verlustleistung entspricht. Unter der Voraussetzung, daß die Luft eine inkompressible zähe Flüssigkeit ist (für gegen die Schallgeschwindigkeit kleine Strömungsgeschwindigkeiten ist das richtig), wird die Luftspaltleistung für eine laminare Strömung berechnet. Es zeigt sich, daß für Schichtenströmung die Luftspaltwärmequelle zu vernachlässigen ist. Obwohl nun die Reynoldssche Zahl unter ihrem kritischen Werte liegt, tritt doch durch die Wandrauigkeit stets eine Turbulenz auf, die zu einer Luftspaltwärmequelle führt. Es ergeben sich bei zwei Beispielen durch die Luftspaltwärmequelle Verluste, die bis 14 % der Gesamtverluste betragen. Im zweiten Abschnitt der Arbeit wird die Kühlwirkung der Spaltluft behandelt. Es wird ein zusammenfassendes Bild über den heutigen Stand der Forschung über die Bewegung von zähen Flüssigkeiten und die Wärmeleitung gegeben. Insbesondere spielt die Wärmeübergangszahl bei der Kühlung eine große Rolle. Es liegen in der Literatur mehr oder weniger erfolgreiche Versuche vor, die Wärmeleitung mit den hydrodynamischen Gleichungen zu verknüpfen und so zu einem Werte für die Wärmeübergangszahl zu gelangen. Sie ergibt sich als eine komplizierte Funktion vieler Variablen. Die bisher gefundenen Lösungen sind sehr schwierig. Durch einfache Vorstellungen über den Mechanismus der Wärmeleitung gelangt der Verf. zu einem Potenzgesetz für die Wärmeabgabe W an turbulente Strömungen sowohl für glatte als auch für raue Wände: $W = C \cdot u^a (T_1 - T_2)$. C und a sind Konstante, u ist die Geschwindigkeit des Kühlmittels und $(T_1 - T_2)$ die Temperaturdifferenz zwischen Kühlmittel und Wand. Die Formel wird an Hand amerikanischer Versuche diskutiert. Die Konstanten zeigen sich als abhängig von den Abmessungen des Spaltes und dem Wandmaterial. Im dritten Abschnitt der Arbeit wird gezeigt, in welcher Weise sich der Kupferwärmestrom dem Eisen-

Wärmestrom insbesondere an den Zahnflanken überlagert. Dabei ist zu beachten, daß der Eisenwärmestrom hauptsächlich radial und der Kupferwärmestrom axial verläuft. Im vierten Abschnitt wird der Kupferwärmestrom im Rotor eines Turbogenerators behandelt. Das Problem wird schon in seiner eindimensionalen Behandlung recht umständlich.

Johannes Kluge.

W. Bütow. Berechnung langer Wechselstromleitungen auf Spannungsabfall. Elektrot. ZS. 50, 1515–1519, 1929, Nr. 42. Es wird ein graphisches Verfahren beschrieben, um den Spannungsabfall auf langen Wechselstromleitungen mit hinreichender Genauigkeit zu ermitteln. Das Verfahren, das sich an bereits bekannte Methoden eng anlehnt, hat den Vorteil, daß die Benutzung hyperbolischer Funktionen vermieden wird, so daß der Rechnende ein anschauliches Bild erhält, das etwaige Fehler in der Rechnung, soweit sie nicht in den Konstanten liegen, sofort erkennen läßt.

Geyger.

Hans Schwenkhagen. Die Wirkung des Buchholzschutzes bei Generatorschäden. Elektrot. ZS. 50, 1649–1653, 1929, Nr. 46. Die Übertragung des Grundgedankens des Buchholzschutzes für flüssigkeitsisolierte elektrische Apparate auf elektrische Einrichtungen ohne flüssige Isoliermittel hat, wie in einer früheren Arbeit (H. Schwenkhagen, Elektrot. ZS. 50, 1016, 1929) gezeigt wurde, zur Konstruktion eines insbesondere für den Schutz von Generatoren bestimmten Apparats geführt. In der vorliegenden Arbeit wird über Versuche berichtet, bei denen an einer 3000 kW-Maschine im Kraftwerk Moabit der Bewag Generatorschäden möglichst naturgetreu nachgeahmt wurden, um die Wirkungsweise des neuen Buchholzgeneratorschutzes zu untersuchen. Ausgeführt wurden Windungsschlüsse, Spulenschlüsse und Erdschlüsse. Der Verlauf der Versuche wird beschrieben, und es wird die Schlußfolgerung gezogen, daß die Ansprechzeiten des Schutzes sich selbsttätig der Bedeutung des abzuschaltenden Fehlers anpassen und daß in allen Fällen die Auslösung so frühzeitig erfolgt, daß der Fehler auf seine Ursprungsstelle beschränkt bleibt.

Geyger.

K. Langhard. Der Einfluß ungleichmäßig verteilter Zusatzlasten auf die Durchhänge von Freileitungen. Elektrot. ZS. 50, 1647–1649, 1929, Nr. 46. [S. 200.]

Geyger.

R. Vieweg und G. Pfestorf. Einige elektrische Messungen bei Hochspannung und Temperaturen bis -50° . ZS. f. techn. Phys. 10, 515–519, 1929, Nr. 11. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Die mit dem entwickelten Kryostaten ausgeführten Hochspannungsmessungen erweisen die Brauchbarkeit des Gerätes für Durchschlags- sowie für Verlustmessungen an Isolierstoffen bei tiefen Temperaturen bis -60° und auch noch beim Siedepunkt der flüssigen Luft. Die Untersuchungen von einigen wichtigen Isolierstoffen ergaben, daß eine Gefährdung von Hochspannungsanlagen durch das elektrische Verhalten der Isolierstoffe bei tiefen Temperaturen nicht zu erwarten ist.

Scheel.

R. H. Angus. The Sixty-Cycle Flashover of Long Suspension Insulator Strings. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 48, 837–841, 1929, Nr. 11. Die in dem Ryan-Hochspannungslaboratorium der Stanford-Universität ausgeführte Arbeit berichtet über Überschlagsmessungen an Hängeisolatoren bei 60 Hertz. Die Untersuchungen wurden an Ketten bis zu 20 Gliedern in horizontaler und vertikaler Anordnung mit und ohne Spürhingen bis zu 1100 kV ausgeführt. Als praktisches Ergebnis findet Verf. für die günstigste Höhe eines

Hängeisolators als Grenzwert die Hälfte seines Schirmdurchmessers. Die gemessenen Werte der Überschlagnspannung werden verglichen mit Überschlagnmessungen, die im Jahre 1928 zwischen Spitzen und zwischen Spitze und Ebene ausgeführt worden sind. Die Überschlagnspannungen an Hängeketten liegen praktisch zwischen den Kurven Spitze gegen Spitze und Spitze gegen Platte.

Pfjstorj.

J. K. Hodnette. Effect of Surges on Transformer Windings. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 48, 829—832, 1929, Nr. 11. Die Messung der Spannungsverteilung zwischen den Windungen eines Transformators und gegen Erde in Hochspannungsanlagen mit geerdetem Nullpunkt geschieht vom Verf. mittels Kathodenstrahlloszillographen bei kalter Kathode und Kugelfunkenstrecke. Eine Schätzung der auftretenden Feldstärken in Transformatorwindungen, hervorgerufen durch Überspannungen auf Freileitungen, wird auf Grund der neuesten Untersuchungen ausgeführt und festgestellt, daß die gefährlichsten Feldstärken sowohl zwischen den Windungen als auch gegen Erde in den Eingangswindungen auftreten.

Pfjstorj.

H. Edler und C. A. Knorr. Die Ursache der Druckabhängigkeit der Durchschlagsspannung von dielektrischen Flüssigkeiten. Naturwissensch. 17, 894, 1929, Nr. 46. Vorläufige Mitteilung über die Messung der Durchschlagsspannung von Flüssigkeiten in Abhängigkeit vom Druck zwischen 100 und 760 mm Hg. Als Ursache der Druckabhängigkeit wird von den Verff. die in der Flüssigkeit gelöste Gasmenge bzw. die leichtflüchtigen Bestandteile festgestellt. Die Arbeit erscheint in den Forschungsheften der Studiengesellschaft für Höchstspannungsanlagen.

Pfjstorj.

H. Edler. Über den elektrischen Durchschlag in dielektrischen Flüssigkeiten und seine Druckabhängigkeit. Naturwissensch. 17, 894—895, 1929, Nr. 46. Vorläufige Mitteilung einer theoretischen Deutung der Druckabhängigkeit der Durchschlagsspannung von Flüssigkeiten. Danach wird der Durchschlag durch einen Verdampfungs- oder Gasentbindungsprozeß eingeleitet. Die angegebene Durchschlagsfunktion bestätigt die experimentellen Ergebnisse. Die ausführliche Arbeit erscheint im Archiv für Elektrotechnik.

Pfjstorj.

Kanji Honda. On the Mechanism of Streamer Corona Discharge. Part II. Bull. Inst. Phys. a. Chem. Res. 8, 539—544, 1929, Nr. 7 (japanisch); Abstracts 2, 67—68, 1929, Nr. 7 (englisch). In diesem Teil der Untersuchung wird gezeigt, daß das emittierte Licht der Entladung intermittierend ist. Läßt man es durch einen Schlitz auf eine bewegte photographische Platte fallen, so wird der Spalt in regelmäßigen Abständen abgebildet. Die Anzahl der Spaltbilder stimmt mit den Wechseln des Koronastromes überein. Dies sieht der Verf. als eine Bekräftigung seiner Theorie des Mechanismus dieser Entladungsform an.

Reimann.

C. Cippitelli und O. Schwenk. Beitrag zum Ölschalterproblem. Elektrot. ZS. 50, 1555—1556, 1929, Nr. 43. Die heute übliche Stoßkurzschlußprüfung von Ölschaltern ist nach Ansicht der Verff. wohl geeignet, ein einwandfreies Bild über die Brauchbarkeit einer Ölschaltertype zu geben. Aber nach ihren Erfahrungen gibt diese Prüfungsmethode beim Versagen des Ölschalters während der Prüfung nicht immer dem Konstrukteur die Möglichkeit, den Konstruktionsfehler, der das Versagen verschuldet hatte, eindeutig zu erkennen. Deshalb sind die Verff. bei der Ausbildung von Kontaktanordnungen dazu übergegangen,

das Verhalten der verschiedenen Anordnungen beim Schalten von hohen Strömen allein zu studieren. Als Stromquelle für diese Versuche benutzten sie einen Hochstromtransformator, der unterspannungsseitig mit 100 000 Amp. (eff.) dauernd belastet werden konnte. Verschiedene Kontaktanordnungen wurden zunächst in voll eingeschaltetem Zustand mit stets gesteigerten Stromstärken belastet, bis sich zu große kontaktabhebende Kräfte durch Vibrieren der Kontaktstriche bemerkbar machten. Aus diesen Versuchen ergab sich, daß es für jede Kontaktanordnung eine bestimmte Grenzstromstärke gibt, die dauernd ausgehalten wird, ohne daß Vibrationen feststellbar sind. Bei Steigerung des Stromes über diesen Grenzwert beginnen nach einiger Zeit die noch in vollem Eingriff befindlichen Kontakte zu vibrieren. Diese Zeit bis zum Eintreten der Vibrationen ist um so kürzer, je mehr die Stromstärke den obengenannten Grenzwert überschreitet. Aus den so ermittelnden Stromzeitdiagrammen läßt sich nach Ansicht der Verff. für die betreffende Kontaktanordnung der maximal abschaltbare Stoßkurzschlußstrom bestimmen. Mit dem gleichen Hochstromtransformator wurde auch die größte Einschaltstromstärke einer Kontaktanordnung experimentell bestimmt, indem der Versuchsschalter mit den zu prüfenden Kontaktelementen zum Kurzschließen der Unterspannungsseite des erregten Transformators benutzt wurde. Durch schrittweise Steigerung der sich beim Transformatorkurzschluß einstellenden Stromstärke ließ sich diejenige Stromstärke ermitteln, die noch eben von der Kontaktanordnung eingeschaltet werden konnte, ohne daß ein Festschweißen der Kontaktstücke eintrat. Im letzten Teil der Arbeit behandeln die Verff. noch die Gesichtspunkte, nach denen die Auswahl eines Ölschalters erfolgen sollte. Sie warnen einerseits davor, die Anforderungen an die Abschaltleistung der Ölschalter unnötig hoch zu treiben, da praktisch infolge der Zeitverzögerung der Auslösung doch nicht der Stoßkurzschlußstrom, sondern nur ein Bruchteil dieses Stromes von dem Ölschalter bei Abschalten zu bewältigen ist. Einen Ölschalter nur nach der Nennstromstärke für die Dauerbelastung auszuwählen, halten die Verff. für ebenfalls verfehlt, weil die Nennstromstärke keine Gewähr für die Kurzschlußsicherheit bietet. Die Verff. halten es nach ihren Versuchen für zweckmäßig, für die einzelnen Ölschaltertypen nicht allein die Ausschaltleistung, sondern auch die durch Hochstromversuch ermittelte Grenzstromstärke anzugeben, so daß jeder in der Lage ist, bei der Auswahl von Ölschaltern die Grenzstromstärke dem an der Einbaustelle zu erwartenden Kurzschlußstrom anzupassen und so für die ausreichende Kurzschlußsicherheit zu sorgen.

Steenbeck.

Heinrich Mache und Stefan Meyer. Physikalische Beiträge zur Radiumemanationstherapie. Mit 5 Abbildungen im Text. 32 S. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1929. (Abhandl. a. d. Gesamtgeb. d. Hygiene, herausgegeben von R. Grassberger, Heft 5.) Im ersten Teil werden Versuche zur Frage mitgeteilt, ob die Verkleinerung der im Bade verwendeten Wassermenge einen schädigenden Einfluß auf die Wirkung der dem Gasteiner Thermalwasser so spezifischen radioaktiven Emanation ausüben konnte; die Versuche zeigten, daß selbst beim Baden in verhältnismäßig geringen Wassermengen die Verarmung des Bades an Emanation durch das Entweichen aus der Oberfläche und durch Aufnahme in den Körper des Badenden nur wenige Prozente ausmacht, daß also kein Einwand gegen die Verringerung der jetzt üblichen Wassermenge erhoben werden kann. Der zweite Teil behandelt die Art der Aufnahme und die Verweilzeit der Radiumemanation im menschlichen Körper bei Trink-, Inhalations- und Badekuren; bezüglich der Versuchsergebnisse muß auf das Original verwiesen werden.

K. W. F. Kohlrausch.

Stephan Meyer. Physikalische Grundlagen zur Radiumemanationstherapie. S.-A. Wiener Ber. **138** [2a], 557–580, 1929, Nr. 7. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 238. Die vorliegenden Untersuchungen haben den Zweck, die Art der Aufnahme der Emanation in dem Organismus bei den Trink-, Inhalations- und Badekuren festzustellen. Die Untersuchungen führen zu dem Ergebnis, daß die von dem menschlichen Körper aufgenommene Emanation denselben in der Hauptsache durch Ausatmung verläßt. Es werden Formeln angegeben, die die Menge der ausgeatmeten Emanation mit genügender Annäherung an die experimentellen Ergebnisse wiedergeben. Die Gleichungen enthalten für den Fall der Trinkkuren zwei charakteristische Konstanten (Zufuhr der Emanation aus dem Magen in die Lunge und Ausatmung), für den Fall der Inhalation drei Konstanten (Ausatmung, Zufuhr der in den Blutkreislauf aufgenommenen Emanation zurück zur Lunge und eine besondere Aufspeicherung im Organismus). Badekuren ergeben praktisch dieselben Kurven wie Inhalationen. Die Ergebnisse weisen individuelle Verschiedenheiten von Patient zu Patient auf.

Rajewsky.

6. Optik aller Wellenlängen

J. Stark. Neue Tatsachen betreffend die Axialität der Lichtemission und der Struktur chemischer Atome. Phys. ZS. **28**, 421–427, 1927, Nr. 11. Vorläufige Mitteilung folgender Tatsachen. Die Lichtemission der Heliumkanalstrahlen ist schwach polarisiert; für gewisse Linien ist die parallel der Geschwindigkeitsachse schwingende Intensität größer, für gewisse andere die senkrecht zur Geschwindigkeitsachse schwingende Intensität. Die Heliumlinie 3889 wird in den zwei Richtungen parallel und entgegengesetzt zur Geschwindigkeit der Kanalstrahlen verschieden intensiv emittiert. Das Vorzeichen dieser Intensitätsdissymmetrie ist für die bewegte Intensität der genannten Linie entgegengesetzt zu dem Vorzeichen für die ruhende Intensität. Der ausführliche Bericht über diese Untersuchungen ist unterdes in der Schrift erschienen: J. Stark, Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. Berlin, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel, 1927.

Stark.

Standish Miller. Electrically conductive antimony mirrors on glass. Journ. Opt. Soc. Amer. **19**, 101–102, 1929, Nr. 2. Als elektrisch leitender Spiegel aus unmagnetischem Material diente ein solcher aus Antimon, welcher im Vakuum aus Antimonwasserstoff durch Erhitzen der zu verspiegelnden Fläche gewonnen wurde. Der Antimonwasserstoff war vorher (nach Stock) hergestellt und mit Hilfe flüssiger Luft und Kältemischungen im Vakuum fraktioniert worden. Als Eigenschaften des gewonnenen Spiegels werden seine Luftbeständigkeit und sein gutes Haften an der Glasunterlage hervorgehoben. Er kann im Vakuum auf 300° C ausgeheizt werden, ohne wesentlich zu sublimieren, im Bedarfsfalle aber durch stärkeres Erhitzen entfernt werden.

W. Pupp.

J. Orcl. Remarques sur la mesure du pouvoir réflecteur des minéraux opaques et des minéraux transparents très réfringents. C. R. **187**, 1055–1057, 1928, Nr. 23.

Güntherschulze.

Paul Amy. Contribution à l'étude de la réflexion vitreuse. Rev. d'Opt. **6**, 305–315, 1927, Nr. 8. Ausgehend von der Erfahrung Lord Rayleighs, daß

frisch polierte Glasflächen einen anderen Reflexionskoeffizienten (R. Koeff.) zeigen als ältere, untersucht der Verf. den Einfluß einer künstlichen Alterung auf die Reflexion polierter Glasflächen. Experimentelle Anordnung: Fast senkrechte Reflexion (10°) an Prismenflächen (Vermeidung der Reflexion an der Rückseite); Fabry-Buisson-Photometer; weißes Licht; Meßgenauigkeit $\frac{1}{2}$ bis 1 %. Die künstliche Alterung der Glasflächen erreicht der Verf. nach Vorversuchen am besten durch Baden in wässriger 50 %iger Schwefelammoniumlösung mit nachfolgendem Waschen in verdünnter Salzsäure. Ergebnisse: Eine durch Alterung erhaltene Verminderung des R. Koeff. um etwa 40 % bleibt nach dem Waschen tagelang konstant. Drei verschiedene Glassorten ($n = 1,524, 1,589$ und $1,77$) zeigen gemeinsam mit zunehmender Zeitdauer des Alterungsprozesses zunächst eine Verkleinerung des R. Koeff., der jedoch mit weitergetriebener Alterung wieder etwas größer wird. Die größte Abnahme des R. Koeff. wird nach einem etwa eine Minute langen Baden erreicht und beträgt bei den beiden ersten Glassorten 33 und 34 %, bei dem Flintglas 40 %. Da ein künstliches Herabsetzen des R. Koeff. für die Lichtstärke eines vierteiligen optischen Systems von großer Wichtigkeit ist, untersucht der Verf. die Gesamtreflexion und die Gesamtdurchlässigkeit eines Satzes, der aus zehn Platten ($n = 1,515$) gebildet ist. Die durchgelassene Lichtmenge bei senkrechtem Einfall wächst nach dem Altern um 24 %. Der Wert des Brewsterschen Winkels wird durch die chemische Alterung nicht merkbar beeinflusst.

M. Rusch.

Ivar Waller and R. W. James. On the Temperature Factors of X-Ray Reflexion for Sodium and Chlorine in the Rock-Salt Crystal. Proc. Roy. Soc. London (A) 117, 214–223, 1927, Nr. 776. Eine Ausdehnung einer Arbeit in Proc. Roy. Soc. London (A) 117, 62, 1927. Die Temperaturabhängigkeit des Streufaktors für Röntgenstrahlen wird durch $F \cdot e^{-M}$ gegeben, worin F den Streufaktor für das ruhende Atom bedeutet und M eine Temperaturfunktion. Aus den experimentellen Ergebnissen folgt, daß M für Na größer ist als für Cl. M ist ungefähr linear abhängig von der Temperatur. Der Proportionalitätsfaktor kann mit den elastischen Koeffizienten des Kristalls in Verbindung gebracht werden (Waller, noch nicht publiziert). Es zeigt sich eine sehr gute Übereinstimmung. Wallers theoretische Formel für den Temperaturkoeffizienten wird durch das Experiment für einen Temperaturbereich von 86° abs. bis zu 500° abs. bestätigt. Die Schwingungsamplituden der Atome werden aus M zu $0,242 \text{ \AA}$ für Na und $0,217 \text{ \AA}$ für Cl bei 290° abs. berechnet.

A. Claassen.

R. W. James and G. W. Brindley. A Quantitative Study of the Reflexion of X-Rays by Sylvine. Proc. Roy. Soc. London (A) 121, 155–171, 1928, Nr. 787. Nach den früher für quantitative Untersuchungen an Steinsalz ausgebildeten Methoden wurden Intensitätsmessungen an Sylvin ausgeführt. Die Temperaturabhängigkeit ergibt sich im Bereich von der Temperatur der flüssigen Luft bis 400° abs. in vollständiger Übereinstimmung mit der von Waller modifizierten Formel von Debye. Oberhalb 400° (Messungen bis 936°) nimmt die beobachtete Intensität rascher ab als die theoretische, was dem Sinne nach aus den Vereinfachungen der Rechnung zu verstehen ist. Der Wert des Temperaturfaktors wird bestimmt aus den Beobachtungen bei Zimmertemperatur und bei der Temperatur der flüssigen Luft; er stimmt sehr gut überein mit dem nach den Formeln von Debye und Waller unter Benutzung der charakteristischen Temperatur berechneten Werte, sowie mit dem nach Waller aus den elastischen Konstanten berechneten. Die Absolutwerte der Intensität zeigen das Vorhanden-

sein einer Nullpunktsenergie an; sie stimmen mit den Werten überein, die man für die Ionen K^+ und Cl^- nach der Methode von Hartree aus der Schrödingerschen Ladungsverteilung berechnet.

Kulenkampff,

R. W. James, G. W. Brindley and R. G. Wood. A Quantitative Study of the Reflexion of X-Rays from Crystals of Aluminium. Proc. Roy. Soc. London (A) **125**, 401–419, 1929, Nr. 798. Verff. messen die integrale Intensität der an einem Aluminiumekristall reflektierten Röntgenstrahlen (Mo- K_α -Strahlung) und berechnen durch Vergleich mit der bekannten Reflexion an Steinsalz die absolute reflektierte Intensität. Aus vergleichenden Messungen bei Zimmertemperatur und der der flüssigen Luft können sie den Temperaturfaktor bestimmen, der sich als gut übereinstimmend mit der Theorie von Debye ergibt. Aus dem Temperaturfaktor berechnen sie die Amplitude der Wärmebewegung der Atome im Al-Gitter. Die aus den Messungen errechneten absoluten Werte des Atomstreuvermögens F für mehrere Streuwinkel, korrigiert mit dem gemessenen Temperaturfaktor, sind in Übereinstimmung mit den theoretischen F -Werten, die sich unter Zugrundelegung des Atommodells von Thomas ergeben.

Nähring.

M. A. Valouch. Sur la réflexion et l'absorption des rayons X de grande longueur d'onde. C. R. **189**, 283–285, 1929, Nr. 6.

M. Valouch. Recherches sur la réflexion des rayons X de grande longueur d'onde. Journ. de phys. et le Radium (6) **10**, 109 S–112 S, 1929, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 280.] Neuere Untersuchungen haben gezeigt, daß der Brechungsindex von Materie für Röntgenstrahlen kleiner ist als 1; werde er mit $1 - \delta$ bezeichnet, so muß Totalreflexion eintreten bis zu einem Grenzwinkel $\Theta_{\max} = \sqrt{2\delta}$ zwischen Strahl und Oberfläche. Die Versuche haben aber ergeben, daß die reflektierte Intensität bis zu diesem Grenzwinkel keineswegs konstant bleibt, wie sie es bei Totalreflexion sein müßte. Verf. führt dies nicht auf eine Abnahme des Reflexionsvermögens zurück, sondern erklärt die Intensitätsabnahme mit steigendem Θ als Absorption im reflektierenden Medium. Aus den klassischen (Fresnelschen) Formeln für die optische Reflexion an einem absorbierenden Medium erhält er eine Winkelabhängigkeit der reflektierten Intensität, die in ausgezeichneter Weise mit den Versuchsergebnissen übereinstimmt, falls er für δ und den Absorptionskoeffizienten passende Werte einführt. Ein Beispiel wird gegeben für Kohle- K_α -Strahlung und Flintglas; es ergibt sich als Absorptionskoeffizient $1,4 \cdot 10^5 \text{ cm}^{-1}$, als Grenzwinkel $\Theta_{\max} = 7^\circ 45'$. Die klassische (Drude-Lorentz) Formel ergibt unter Vernachlässigung der Eigenfrequenzen für $\lambda = 44,9 \text{ Å.-E.}$ und eine Dichte von $3,6 \text{ g cm}^{-3}$ den gut übereinstimmenden Wert von $\Theta_{\max} = 8^\circ 5'$. Dieser Weg zur Bestimmung von Θ_{\max} ist zuverlässiger als eine Auswertung photographischer Aufnahmen der reflektierten Intensität, da wegen der Form der Kurve: Intensität = Funktion von Θ der photographisch ermittelte Grenzwinkel Θ_{\max} stark von der Belichtungsdauer abhängen muß. Von einer Berücksichtigung der Oberflächenbeschaffenheit wird beabsichtigt abgesehen.

Steenbeck.

M. A. Valouch. Über die Absorption und Reflexion langwelliger Röntgenstrahlen. Phys. ZS. **30**, 911, 1929, Nr. 23. (Vortrag Deutscher Physikertag Prag 1929.) Vergleiche vorstehendes Referat.

Scheel.

Ralph W. G. Wyckoff and Alice H. Armstrong. The X-Ray Diffracting Power of Chlorine and Ammonium in Ammonium Chloride. ZS. f. Krist. **72**, 319–326, 1929, Nr. 4. Es wird die Röntgenstrahlstreuurve (F -Kurve)

von Chlor und Ammonium durch Messung an Ammoniumchlorid aufgenommen. Experimentell läuft diese Aufgabe auf Vergleich der Intensitäten von Debye-Scherrer-Linien von chemisch reinem NH_4Cl und Feststellung des absoluten Wertes einer dieser Reflexionen hinaus. Der Vergleich der Intensitäten wird mit einer Ionisationskammer aus Glas mit einem Glimmerfenster und einem Quadrant-elektrometer durchgeführt. Es wird mit Zr O_2 gefilterte Mo-Strahlung verwandt. Die Intensitäten der verschiedenen Reflexionen P_s hängen durch den folgenden Ausdruck mit ihrem Streufaktor F zusammen:

$$\frac{P_s}{P} = Q \frac{j}{16\pi} \frac{l}{r} \frac{\rho'}{\mu \rho} \frac{1}{\sin \vartheta},$$

$$Q = \frac{1}{2} s^2 \lambda^3 F^2 \frac{\rho^4}{m^2 c^4} \frac{1 + \cos^2 2\vartheta}{\sin 2\vartheta},$$

wo j die Nummer der Ebenen in dem Kristall, l die Höhe des Ionisationskammer-schlitzes, r den Abstand des Präparats vom Kammerspalt, μ den Absorptionskoeffizienten des Präparats, ρ'/ρ das Verhältnis der Dichten des Pulvers und eines Einkristalls von NH_4Cl , F das Streuvermögen eines einzelnen Atoms des Kristalls bedeutet. James und Firth haben nun bei Kochsalz die nachstehende Reflexionsintensität gefunden: $F(220) = 15,62$. Mit Hilfe dieses Wertes kann der absolute F -Wert irgendeiner Reflexion von NH_4Cl gefunden werden durch Vergleich ihrer Intensität mit der von (220) von NaCl . Auf diese Weise ergibt sich das $F(112)$ von NH_4Cl zu 10,86. Aus diesem Wert und den gemessenen relativen Intensitäten werden die F -Werte der anderen Ebenen berechnet. Schocken.

K. Krishnamurti. The Scattering of Light in Colloidal Solutions and Gels. *Nature* **124**, 690–691, 1929, Nr. 3131. Verf. berichtet über die Ergebnisse seiner Untersuchungen an kolloidalen Lösungen und Gelen auf Grund von Messungen der Intensität und Depolarisation des Streulichtes. Er erhielt an Gelatine- und Kieselsäuresolen und Seifenlösungen Aufschlüsse über den Mechanismus der Bildung kolloidaler Lösungen aus molekulardispersen Material, über das Altern und die Koagulation von Solen, über den Mechanismus der Quellung von Gelen usw. K. L. Wolf.

H. Möller und A. Reis. Über die Beschaffenheit der Interferenzlinien bei Röntgenaufnahmen an vielkristallinem Material. II. Mitteilung. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **2**, 317–339, 1929, Nr. 4. In einer vorhergehenden Mitteilung wurde von den Verf. unter Voraussetzung paralleler Primärstrahlung der Einfluß von Querschnittsform und Absorption vielkristalliner Materialien auf die Beschaffenheit der Interferenzlinien untersucht. In der vorliegenden Mitteilung wird diese Untersuchung unter Berücksichtigung der wirksamen Brennfleckbreite und Intensitätsverteilung über den Brennfleck weiter ausgedehnt. Für die röntgenographische Aufnahmetechnik vielkristalliner Materialien führen diese Untersuchungen zu einer Reihe wichtiger Folgerungen hinsichtlich der für bestimmte Zwecke (z. B. Übersichtsaufnahmen, Intensitätsgewinnung, Präzisionsmessung von Abbeugungswinkeln, Messung der Linienverbreiterung) günstigsten Präparatadjustierung. Im Zusammenhang mit diesen Verwendungszwecken wird die Bedeutung der Adjustierung des Präparats als Zylinder mit vermindertem Gehalt (Präparatverdünnung mit schwach absorbierenden Substanzen), ferner als dünner Belag auf dünnem Glasfaden, als dünner Belag auf ebenem Filmstreifen und als dicke ebene Wand besprochen. Die günstigsten Stäbchendurchmesser der Präparate werden berechnet. Burgini.

E. Fermi. Sulla teoria quantistica delle frange di interferenza. Lincei Rend. (6) 10, 72–77, 1929, Nr. 1/2. Die Entstehung der Lippmannschen Interferenzschichten wird quantenmechanisch erklärt, ohne die Wellentheorie des Lichtes heranzuziehen. Ein angeregtes Atom A emittiert Licht, das von einem Spiegel reflektiert wird. Zwischen A und dem Spiegel befindet sich das Atom B am Anfang im Normalzustand. Durch die Strahlung des Atoms A wird B angeregt. Die Anregungswahrscheinlichkeit für B berechnet man nach Dirac. Diese Anregung hängt von dem Abstand zwischen dem Spiegel und dem Atom B ab. Die Lage der Maxima ergibt sich in Übereinstimmung mit der bekannten Regel der Wellenoptik.

Kudar.

Wm. G. Exton. Improved Extinction Method of Measuring Turbidity. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 120–121, 1928, Nr. 2. Kurze Mitteilung über eine Methode zur Trübungsmessung.

Güntherschulze.

F. Hurn Constable. Sulphide Colours on Metallic Copper. Proc. Roy. Soc. London (A) 125, 630–635, 1929, Nr. 799. Die Farben, welche eine Mischung von Schwefelwasserstoff und Sauerstoff oder Luft auf Kupfer hervorruft, wurden durch die spektrophotometrische Beobachtung des von Häutchen zunehmender Dicke reflektierten Lichtes als wahre Interferenzfarben nachgewiesen. Die Helligkeit der Silberfarbe erster Ordnung ist sehr charakteristisch für diese Sulfidfarben, und das Reflexionsvermögen dieses Häutchens ist beträchtlich größer als das der ursprünglichen Metalloberfläche. Wird die Kupferoberfläche vor der Reaktion in situ bei niedriger Temperatur reduziert und dann für kurze Zeit Luft zugelassen, so ist infolge Bildung einer unsichtbaren Oxydschicht die Bildungsgeschwindigkeit des Sulfidhäutchens verringert. Dauert die der Schwefelwasserstoffzulassung vorangehende Lufteinwirkung lange, so sind die gebildeten Farben sehr matt und kann kaum eine einzige Farbenordnung vor Eintritt der Schwärzung verfolgt werden. Reduktion bei hoher Temperatur, ungefähr 600° , erzeugt eine Kupferoberfläche, welche stundenlang gegen Luft widerstandsfähig ist und dann eine nur sehr geringe Verminderung der Bildungsgeschwindigkeit der Sulfidfarben aufweist. Bei einer voll aktivierten Oberfläche verläuft in einer Mischung von Sauerstoff und Schwefelwasserstoff die Reaktion mit Sauerstoff schneller. Von 0 bis 180° hat die Reaktionsgeschwindigkeit keinen Temperaturkoeffizienten; von 200° ab ist die Bildungsgeschwindigkeit der Sulfidfarben gefördert und bei 330° so groß, daß sie das Sechsfache der Oxydation beträgt.

Kauffmann.

Gr. Landsberg und L. Mandelstam. Lichtzerstreuung in Kristallen bei hoher Temperatur. ZS. f. Phys. 58, 250, 1929, Nr. 3/4. Die Ramanlinien des Quarzes ändern bei hoher Temperatur ihr Aussehen sehr merklich, und zwar in verschiedener Weise für verschiedene Linien. Die um 465 cm^{-1} nach Rot verschobene Linie ($\lambda_{u,r} = 21,5\text{ }\mu$) wird bei 900° abs. (also über dem 850° abs. betragenden Umwandlungspunkt des Quarzes) nur wenig breiter und diffuser; der um den gleichen Betrag nach Blau verschobene Trabant bleibt gleich deutlich und nimmt nur stark an Intensität zu. Die um 119 cm^{-1} verschobene Linie dagegen wird bei 800° abs. sowohl auf der roten als auf der blauen Seite so stark verwaschen, daß an Stelle der scharfen Linien, die sich bei Zimmertemperatur einstellen, nur mehr Intensitätsmaxima zu erkennen sind, und bei 900° verschwinden auch diese.

K. W. F. Kohlrausch.

I. Ramakrishna Rao. Raman Effect and Electrolytic Dissociation. Nature 124, 762, 1929, Nr. 3133. Es werden Ramanspektren für verschiedenen

verdünnte Lösungen von HNO_3 in H_2O aufgenommen. In konzentrierter HNO_3 (65%) werden neun Linien gefunden; drei davon ($\nu' = 3208, 3419, 3582$) sind Banden, die dem Wasser angehören; drei andere (mit $\nu' = 958, 1312, 3319$) scheinen zum HNO_3 -Molekül zu gehören, und die drei letzten (nämlich $\nu' = 630, 689, 1050$) dürften dem NO_3 -Ion zuzuordnen sein. Mit fortschreitender Verdünnung treten Veränderungen auf: die HNO_3 -Linien werden immer schwächer, um schließlich zu verschwinden; die NO_3 -Linien werden stärker, ihre Intensität geht aber für jene Konzentration, bei der die HNO_3 -Linien eben unmerklich werden, durch ein Maximum und nimmt dann wieder ab. Die Wasserbanden endlich nehmen bei zunehmender Verdünnung an Schärfe ab; 3208 ist bei hoher Konzentration sehr schwach und nimmt bei Verdünnung an Intensität zu, während für $\nu' = 3582$ das Umgekehrte eintritt. Photometrische Verfolgung dieses Verhaltens wird in Aussicht gestellt.

K. W. F. Kohlrausch.

Daure. Étude comparée des spectres Raman de quelques composés hydrogénés. C. R. 188, 1492–1494, 1929. Es werden die Ramanlinien angegeben für: flüssiges CH_4 (2908, 2780 cm^{-1}), flüssiges C_2H_4 (1340, 1620, 3000, 3080), flüssiges C_2H_6 (990, 1460, 2890, 2950 cm^{-1}). Die Frequenzen über 2700 werden der C–H-Bindung, die Frequenzen um 1600 der C=C-Bindung, die Frequenzen um 1440 der C–C-Bindung, die Frequenz 1960 der $\text{C}\equiv\text{C}$ -Bindung, die Frequenzen um 1700 der C=O-Bindung zugeschrieben.

K. W. F. Kohlrausch.

J. C. McLennan and J. H. McLeod. On the Raman Effect with Liquid Hydrogen. Trans. Roy. Soc. Canada 23, 19–20, 1929, Nr. 1. In flüssigem H_2 wurden die drei Ramanlinien $\nu' = 354, 588, 4149 \text{ cm}^{-1}$ gefunden, während mit Hilfe von Daten aus dem Bandenspektrum berechnet werden kann, daß für die Übergänge $0 \rightarrow 2$ und $1 \rightarrow 3$ des Rotationsquantenzustandes die Frequenzen 347 und 578, für den Übergang $0 \rightarrow 1$ des Schwingungsquantenzustandes die Frequenz 4159 zu erwarten sind. Aus den Versuchen folgt daher: 1. daß der Ramaneffekt auch in homöopolaren Molekülen eintritt, 2. daß reine Rotationszustände beim Ramaneffekt angeregt werden können, 3. daß dabei Übergänge um je zwei Stufen eintreten. Es folgt ferner, daß ein Teil der Moleküle im nullten Rotations- und Schwingungszustand sich befindet, während ein anderer Teil sich im nullten Schwingungs-, aber im ersten Rotationsquantenzustand befindet; nach der Intensität der Linien zu schließen, ist der letztere Zustand mindestens doppelt so häufig vertreten wie der erstere. Auch die Dennisonsche Ansicht von der Existenz zweier Molekültypen (symmetrisch und antisymmetrisch) findet so ihre Bestätigung.

K. W. F. Kohlrausch.

R. W. Wood. Improved technique for the excitation of the Raman effect with a special reference to gases. Journ. Frankl. Inst. 208, 617–626, 1929, Nr. 5. Ein zusammenfassender Bericht über Woods Ramanarbeiten, über welche in diesen Ber. bereits referiert wurde; vgl. diese Ber. 10, 268, 873, 1100, 1158, 1162, 1929.

K. W. F. Kohlrausch.

K. F. W. Kohlrausch. Die Berechnung der chemischen Bindekräfte aus den Frequenzen der Ramanlinien. Vorläufige Mitteilung. Wiener Anz. 1929, S. 287–288, Nr. 24. [S. 215.]

Kohlrausch.

Paul Kirkpatrick and Iwao Miyake. Polarization of the Tungsten L Radiations. Proc. Nat. Acad. Amer. 15, 418–421, 1929, Nr. 5. Die drei Linien

L_{α_1} , L_{β_1} und L_{γ_1} des Wolframs werden auf ihren Polarisationszustand untersucht und keinerlei Polarisation gefunden, obwohl eine solche, wenn sie nur 1% betragen hätte, bei der verwendeten Methodik hätte beobachtet werden müssen. Dieses Ergebnis steht in Übereinstimmung mit dem anderer Autoren an Eisen, Kupfer und Molybdän. Die Versuchsanordnung ist eingehend beschrieben. *Dadiou.*

Ch. Bouhet. Polarisation elliptique produite par réflexion à la surface des solutions d'acides gras dans l'eau. C. R. 188, 59—61, 1929, Nr. 1. Die bei 15 bis 21° nach der Methode von Chamont gemessene Elliptizität des an der Oberfläche von Lösungen reflektierten, linear polarisierten Lichtes variiert bei den mit Wasser völlig mischbaren Fettsäuren von dem Werte + 0,00040, der für das Wasser selbst gilt, bis zu dem positiven größeren Wert der reinen Säure. Hieraus ist auf eine an der Lösungsoberfläche adsorbierte Schicht von Säuremolekülen zu schließen. Die Elliptizität geht über ein Minimum + 0,00028 für die Buttersäure bei der Konzentration 9,9%; ebenso beobachtet man ein Minimum + 0,00016 für die gesättigte, 3,72%ige Lösung der Valeriansäure. Der von einem Säuremolekül eingenommene Oberflächenbereich berechnet sich zu 25 oder 30 · 10⁻¹⁶ cm², woraus folgt, daß entsprechend der Theorie von Langmuir in den Lösungen die Fettsäuremoleküle senkrecht zur Flüssigkeitsoberfläche orientiert sind, also ganz anders wie in den reinen Säuren. *Kauffmann.*

R. de Malleman. Pouvoir rotatoire magnétique dans un milieu anisotrope. C. R. 188, 863—865, 1929, Nr. 12. Die Molekulartheorie der magnetischen Rotation ist bei einer homogenen Substanz der der natürlichen Rotation formal analog. Die Wirkung eines äußeren magnetischen Feldes H auf die optische Polarisation drückt sich durch einen Rotationsvektor aus, dessen Komponenten linear homogene Funktionen von H sind:

$$\begin{aligned} r &= H_x \Sigma \sigma_x A_{ys} + H_y \Sigma \sigma_y a_{yx} + H_z \Sigma \sigma_z a_{zx}, \\ s &= H_x \Sigma \sigma_x a_{xy} + H_y \Sigma \sigma_y A_{zx} + H_z \Sigma \sigma_z a_{yz}, \\ t &= \dots \dots \dots \end{aligned}$$

Die Koeffizienten A und a hängen von der Struktur der Moleküle und Atome ab; die Koeffizienten σ sind die Faktoren des internen lokalen magnetischen Feldes und richten sich nach der feineren Struktur der Substanz. Das normale magnetische Rotationsvermögen ist wie im Falle der natürlichen Rotation durch die Projektion des Rotationsvektors auf die Wellennormale definiert. In einer isotropen Flüssigkeit ist die Rotation durch die Invariante $\Sigma A_{ys} + A_{zx} + A_{yz}$ definiert. Die Anisotropie des magnetischen Rotationsvermögens entspringt hauptsächlich aus der Brechungsanisotropie der Elektronen, Atome oder Moleküle.

Kauffmann.

R. de Malleman et P. Gabiano. Mesure du pouvoir rotatoire magnétique des gaz et des vapeurs. C. R. 189, 281—282, 1929, Nr. 6. Verff. untersuchen das magnetische Drehungsvermögen einiger Gase und Dämpfe. Gemessen wurde bei Drucken von $\frac{1}{2}$ bis etwa 3 Atm. für die Wellenlängen 578, 546 und 436 m μ . Die erforderliche magnetische Spannung von maximal 575 000 Amperewindungen wurde mit Hilfe eines 6 m langen Solenoids mit rund 21 000 Windungen aus 3 mm starkem Kupferdraht bei einer Stromstärke von 24 bzw. 27 Amp. erhalten. Die Drucke wurden auf 1 mm genau gemessen, die Temperaturen mit Flüssigkeits- oder Dampfbad konstant gehalten. Die magnetische Spannung wurde sowohl rechnerisch wie durch Kontrollmessungen mit Wasser ermittelt. Reduziert auf 0°

und 760 mm Druck ergab sich schließlich für die Wellenlänge 578 $m\mu$ das spezifische Drehungsvermögen für folgende Gase und Dämpfe zu:

CO_2	$A = 9,4 \cdot 10^6$,
SO_2	$A = 30,5 \cdot 10^6$,
CS_2	$A = 84,5 \cdot 10^6$,
C_2H_2	$A = 31,9 \cdot 10^6$,
$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	$A = 36,7 \cdot 10^6$.

Cario.

Ziro Tuzi. On the Development of Experimental Methods in Photo-Elasticity. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 12, 21—36, 1929, Nr. 209. Die früher verwendete Methode zur optischen Untersuchung der Beanspruchung von elastisch deformierten Körpern nach der Doppelbrechungsmethode litt an dem Mangel, daß die Ausführung einer Messung recht lange Zeit in Anspruch nahm, so daß die elastische Ermüdung des Prüfkörpers die Messungen entstellte. Verf. beschreibt eine Methode zur photographischen Aufnahme der Doppelbrechung in einem belasteten Prüfkörper. Das Entstehen der Interferenzstreifen wird kinemographisch verfolgt und so die Ordnungszahl der Streifen bestimmt. Als Lichtquelle dient eine Quarzquecksilberlampe nach Nagaoka mit sehr kleinem Lichtvolumen, das Licht wurde filtriert und die Linie λ 5461 verwendet. Der optische Apparat hat ein großes Gesichtsfeld (135 mm Öffnung) und große Lichtstärke. Die Prüfkörper wurden aus einem nicht näher definierten Stoff Phenolit geschnitten, das fünfmal so empfindlich wie Celluloid ist. *J. Holtzmark.*

Erwin Lohr. Wärmestrahlung und Kontinuitätstheorie. *Wiener Denkschr.* 99, 11—37, 1924. Der Verf., welcher gegenwärtig, wie er das in seinem auf der Prager Physikertagung gehaltenen Vortrage ausführte, mit dem Versuche einer die korpuskulartheoretische Systematik weitgehend berücksichtigenden Neuprägung der Jaumannschen Kontinuitätstheorie beschäftigt ist, hat schon in dieser vor $7\frac{1}{2}$ Jahren entstandenen Arbeit einen Vorstoß in der gleichen Richtung unternommen. Er führte solche nichtlineare Differentialgesetze in die Kontinuitätstheorie ein, welche unendlich viele bzw. hinreichend viele, relativ stabile Gleichgewichtslösungen besitzen. Es wurde so möglich, den Raum bzw. die Körper derart nach Zufallsgesetzen zu unterteilen, daß jedem Teile je eine bestimmte Eigenfrequenz zukam, ohne daß diese Raumteile dadurch Atomcharakter erhalten hätten. Nach dem vom Verf. und von G. Jaumann entwickelten allgemeinen Verfahren werden die Differentialgesetze zu einem energetisch und entropisch geschlossenen System zusammengefaßt und es wird dann aus ihnen unter vernünftigen Annahmen, in nahem Zusammenhang mit der Einstein-Debyeschen Theorie der spezifischen Wärme, für den stationären Zustand das Plancksche Strahlungsgesetz gewonnen. *E. Lohr.*

E. Freundlich, E. Hopf and U. Wegner. On the Integral Equation for Radiative Equilibrium. *Month. Not.* 88, 139—142, 1927, Nr. 2. *Güntherschulze.*

D. B. Deodhar and S. K. Dutt. On the Study of the Spectrum of Oxygen under Different Conditions of Excitation. *Phil. Mag.* (7) 8, 617—625, 1929, Nr. 52. Es wurde das Spektrum von Sauerstoff bei einem Druck von 0,2 bis 0,3 mm in einer Geissleröhre und im feldfreien Raum einer Glühelktrodenöhre mit zwei Elektroden aufgenommen. Die Unterschiede werden zusammengestellt. Von einer theoretischen Deutung derselben wird abgesehen. *G. Herzberg.*

G. Déjardin. Applications spectroscopiques récentes de la décharge sans électrodes. *C. R. Séance Soc. de phys. de Genève* 45, 41—43, 1928, Nr. 1.

(Suppl. Arch. sc. phys. et nat.) Es werden die Fälle zusammengestellt, in denen die Einteilung der Spektrallinien eines Elementes in verschiedene Gruppen je nach ihrem Auftreten in der elektrodenlosen Ringentladung (Länge der Linien) durch die Serienanalyse bestätigt worden ist: P I bis P IV, Hg II, Ne II, Si I bis Si IV. Die verschiedenen Gruppen, die sich mit Hilfe der elektrodenlosen Ringentladung ergeben haben, entsprechen in allen Fällen den aufeinanderfolgenden Ionisationsstufen des betreffenden Atoms. *G. Herzberg.*

A. S. Eddington. The Conditions of Emission of Forbidden Lines. Month. Not. 88, 134—138, 1927, Nr. 2. *Güntherschulze.*

Joseph Kaplan. Electron Scattering in Hydrogen. Phys. Rev. (2) 34, 1227, 1929, Nr. 8. [S. 236.] *Rupp.*

Witold Kessel. Sur la complexité des termes du spectre de résonance des vapeurs de tellure. C. R. Soc. Pol. de phys. 4, 183—191, 1929, Nr. 2. (Polnisch mit französischer Übersicht.) Siehe auch C. R. 189, 94—96, 1929, Nr. 2. Um die von Rosen beobachtete Duplizität in den Resonanzserien des Tellurspektrums mit großer Dispersion photographieren zu können, konstruiert der Verf. zwei besondere Resonanzlampen, die große Intensität gewährleisten. Die Temperatur im Resonanzgefäß beträgt 600° C. Es wird ein 9-Prismenapparat benutzt, der eine Dispersion von 1 Å.-E. pro Millimeter im Sichtbaren besitzt. Die Glieder einer Resonanzserie zeigen verschieden komplizierte Struktur. Eine Erklärung wird nicht gegeben. *Ritschl.*

D. S. Jog. Spectrum of Trebly Ionised Argon. Nature 124, 303, 1929, Nr. 3121. Mit Hilfe des erweiterten Gesetzes der irregulären Dubletts nach Saha und Kichlu wird das Spektrum des dreifach ionisierten Argons nach Messungen von L. und E. Bloch eingeordnet. *Brodersen.*

S. Frisch. Über das Funkenspektrum des Natriums. Verh. Opt. Inst. Leningrad 5, Nr. 46, S. 1—17, 1929. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Das Natriumfunkenspektrum wird in einer Hohlkathodenröhre erzeugt und im Gebiet von 4000 bis 2500 Å.-E. mit einem Quarzspektrographen aufgenommen. Es wird eine Tabelle der gemessenen Linien gegeben. Mit Hilfe der gefundenen konstanten Differenzen der Schwingungszahlen werden vier *p*-Terme und zehn *s*-Terme identifiziert. Zum Vergleich werden die entsprechenden *s*- und *p*-Terme von Neon herangezogen. Die beobachteten Termkombinationen und die Termgrößen werden in zwei weiteren Tabellen angegeben. Es folgen dann Angaben der Kombinationen und Größen einer weiteren Gruppe von Termen, die Verf. in Analogie zum Neon für *d*- und höhere *s*-Terme hält. Die Größe der Termdifferenz $s_4 - s_2$ erlaubt dem Verf., die von Bowen gefundenen Linien 372,04 und 376,34 Å.-E. als Resonanzlinien des Natriums zu identifizieren. Auf diesem Wege gelangen sie weiter zur Berechnung des tiefsten Terms und der Ionisationsspannung (47,5 Volt). Zum Schluß wird gezeigt, daß sich die Differenz $2s_3 - 2s_5 = 1357,6$ gut durch die Formel für reguläre Dublette darstellen läßt, wenn man dieselbe Abschirmungskonstante wie beim Neon einsetzt. *Brodersen.*

Chr. Fuchtbauer und H. W. Wolff. Messungen von Intensitätsverhältnissen in der Hauptserie des Cäsiums. Ann. d. Phys. (5) 3, 359—372, 1929, Nr. 3. Die Intensitätsmessungen werden an im Hochvakuum verdampftem Cäsium ausgeführt, so daß Störungen durch Fremdgase vermieden werden. Das Ent-

ladungsrohr besitzt eine Glühkathode und eine schlitzförmige Kapillare. Das rote und das violette Cs-Dublett werden bei breitem Spalt des Spektralapparats photographiert und photographisch ausphotometriert. Bei Erhöhung der Temperatur des Entladungsrohres von 107° auf 115° C nimmt das Intensitätsverhältnis der Dublett Komponenten um 7% ab (der Dampfdruck steigt auf das 1,6fache). Das Dublett $1s - 3p_{1,2}$ hat ein Intensitätsverhältnis, das 1:3,3 nicht überschreitet. Bei $1s - 4p_{1,2}$ zeigt sich im Intensitätsverhältnis kein Gang mit dem Dampfdruck, der Wert ist 1:4,6. *Ritschl.*

O. S. Duffendack, Clement L. Henshaw and Marie Goyer. The excitation of the Mg II spectrum by impacts of the second kind with metastable atoms and ions of the rare gases. Phys. Rev. (2) **34**, 1132—1137, 1929, Nr. 8. In einem Niedervoltbogen (Spannung 25 Volt) wird in Gemischen von Magnesiumdampf (Temperatur 1000° , W-Ofen) mit Wasserstoff, Argon, Neon und Helium das Mg II-Spektrum stark angeregt. Es wird die Intensitätsverteilung in den Serien des Mg^{+} -Spektrums untersucht. Sie zeigt sehr deutlich, daß die Anregung durch Stöße zweiter Art zwischen normalen Mg-Atomen und metastabilen Atomen oder Ionen des benutzten Gases erfolgt. Die Intensität bricht nämlich in den Serien gerade bei den Linien plötzlich ab, deren Anregungsenergie gerade gleich der Ionisierungs- oder Anregungsspannung des betreffenden Gases ist. Ein kleiner Energiebetrag wird unter Umständen der kinetischen Wärmebewegung entnommen. Umgekehrt zeigt sich, daß bei einem solchen Anregungsvorgang immer nur wenig Energie in kinetische Energie der Wärmebewegung verwandelt wird. *G. Herzberg.*

J. G. Black, W. G. Nash and C. A. Poole. The influence of argon and of hydrogen on the spectra of zinc vapor. Phys. Rev. (2) **34**, 1138—1141, 1929, Nr. 8. In einem Niedervoltbogen wird der Einfluß von Argon und Wasserstoff auf das Spektrum von Zinkdampf untersucht. Die Linien $\lambda\lambda$ 6479, 6214, 5894, 5772, 5182, 4924, 4911, 4298, 4292, 4113, 3965, 2801, 2770 werden sowohl in Argon wie in Wasserstoff gegenüber reinem Zn-Dampf sehr stark geschwächt. Die Resonanzlinie λ 3075 wird durch Argon nicht beeinflusst, durch Wasserstoff aber vollkommen ausgelöscht, ähnlich der Auslöschung der Hg-Resonanzlinie durch H_2 . *G. Herzberg.*

S. B. Ingram. The spectrum of sulphur, S II. Phys. Rev. (2) **32**, 172—178, 1928, Nr. 2. Durch eine kondensierte Entladung in Schwefelkohlenstoff wird das Schwefelspektrum erzeugt. Während bei hohen Drucken die Balmerreihe stark hervortritt, kann man bei niedrigen Drucken durch Änderung der Selbstinduktion die Entladungsbedingungen so wählen, daß nur noch das Spektrum des einfach ionisierten Schwefels erscheint. Dieses zweite Schwefelspektrum wurde zwischen $\lambda\lambda = 6000$ und 600 \AA mit einem Gitter, einem Quarzspektrographen und einem Vakuumgitterspektrographen aufgenommen. Nach Analogie zum Spektrum des einfach ionisierten Sauerstoffs ist ein Dublett- und ein Quartettsystem zu erwarten. Ferner sagt die Hundsche Theorie die Terme voraus, von denen die meisten bestätigt wurden. 33 Terme des Quartettsystems und 36 Terme des Dublettsystems wurden festgestellt und zur Elektronenkonfiguration in Beziehung gesetzt. Zwischen dem Dublettsystem und dem Quartettsystem wurde keine Übergangslinie beobachtet. Aus dem Grundterm ergibt sich für das S II-Ion eine Ionisationsenergie von 23,3 Volt. *Hecht.*

Paul Queney. Spectres du phosphore et de l'arsenic dans l'ultra-violet extrême. Multiplets de As IV et As V. C. R. **189**, 158—159, 1929,

Nr. 4. Die Spektren des Arsens und des Phosphors werden mit elektrodenloser Ringentladung angeregt und mit einem Vakuumspektrographen nach L. und E. Bloch aufgenommen. Phosphor in der Gegend 2700 bis 1200 Å.-E. Es werden etwa 350 Linien von jedem Stoff erhalten. Beim Phosphor werden die von Millikan, Bowen und Miss Saltmarsh klassifizierten Linien als starke Linien wiedergefunden, bei Arsen werden die vom Verf. mit Hilfe der Gesetze der regulären und irregulären Dubletts für As IV und As V vorausgesagten Linien mit sehr guter Übereinstimmung mit der Berechnung gefunden. Auch die Intensitäten stimmen befriedigend. In einer Tabelle werden die Resultate gegeben, vier Linien von As IV und zwölf Linien von As V. Die As V-Linien hält Verf. bei den vorliegenden Anregungsbedingungen für zweifelhaft im Gegensatz zu den zahlreicheren As IV-Linien. *Brodersen.*

K. R. Rao. Regularities in the Arc Spectrum of Arsenic. Proc. Roy. Soc. London (A) **125**, 238—246, 1929, Nr. 796. Das Bogenspektrum des Arsens wird von 8800 bis 1370 Å.-E. aufgenommen. Im Gebiet zwischen 8800 und 3119 Å.-E. sind trotz Sensibilisierung der Platten mit Neocyanin keine Linien zu erhalten. Benutzt wurde ein Glasprismenspektrograph (Littrow). Einige Linien werden mit einem 10 Fuß-Gitter gemessen, zwischen 2500 und 2000 Å.-E. benutzt Verf. einen Quarzspektrographen und für das Schumanngebiet ein kleines Gitter. Es wird eine Tabelle der eingeordneten neu gefundenen und alten Linien gegeben. Die Termgruppen $4p$, $5s$ und $4p'$ werden identifiziert. Kombinationen mit Termen des $4d$ -Zustandes geben einige sehr schwache Linien, so daß die Identifikation nicht sicher ist. Das Resonanztriplett ist eine Kombination $4p\ ^4S - 5s\ ^4P$. *Brodersen.*

Suresh Chandra Deb. Structure of Trebly Ionised Chlorine. Nature **124**, 513, 1929, Nr. 3127. Bei der Untersuchung der Spektren von Halogenen in verschiedenen Ionisationszuständen findet Verf. einige Linien, die dem dreifach ionisierten Chlor angehören. Mit Hilfe der von Bowen gefundenen Termdifferenzen werden diese Linien in das Termsystem eingeordnet. Es werden drei Linien des Triplettsystems, $^3P_2\ ^3D_3$ mit $\nu = 34918$, $^3P_2\ ^3P_2$ mit $\nu = 37227$ und $^3P_2\ ^3S_1$ mit $\nu = 38554$, eine Linie des Singulettsystems $^1P_1\ ^1P_1$ bei $\nu = 38088$ und eine Interkombination $^3P_0\ ^1P_1$ bei $\nu = 1643$ angegeben. *Brodersen.*

C. C. Kiess and T. L. de Bruin. The arc spectrum of chlorine and its structure. Bur. of Stand. Journ. of Res. **2**, 1117—1136, 1929, Nr. 6 (R. P. Nr. 73). Die Verff. untersuchen das Chlorspektrum, das sie in einem Geisslerrohr mit 10000 und 40000 Volt Wechselstrom mit einem Gitterspektrographen erzeugen. Das Chlor wird durch Erhitzen von Goldchlorid erzeugt. Die Wellenlängen der Linien, die zum größten Teil auch eingeordnet sind, werden in einer Tabelle angegeben. Ebenso geben sie die absoluten Termwerte an, die in der Mehrzahl mit den aus der Hundschen Theorie berechneten identifiziert werden können. Die Interkombination $^2P_2 - ^4P_{13}$ gibt sehr starke Linien. Die Aufspaltung der $4p$ -Terme stimmt mit der Intervallregel von Landé nicht überein. Das deutet auf anormale Kopplungen hin, die die Identifikation erschweren. Die festgestellten Termseriengrenzen sind in genauer Übereinstimmung mit den neuen Hundschen Überlegungen. *Brodersen.*

H. Fesefeldt. Messungen von Sauerstoffbanden im violetten und ultravioletten Spektralgebiet. ZS. f. wiss. Photogr. **25**, 33—60, 1927. Es werden die von C. Runge und W. Grottrian entdeckten Sauerstoffbanden im

Bereich von 3140 bis 4450 Å.-E. gemessen und die Wellenlängen und Frequenzen im Vakuum angegeben. Die Aufnahmen wurden am großen Gitter (6,5 m Radius) im Physikalischen Institut zu Göttingen gemacht. Als Lichtquelle diente nach dem Verfahren von Schönherr ein hochgespannter Gleichstromlichtbogen (5000 Volt), der in einem Sauerstoffstrom brannte. Das Sauerstoffspektrum wurde in erster und zweiter Ordnung photographiert. Die Meßgenauigkeit beträgt 0,005 bis 0,010 Å.-E. in den verschiedenen Spektralgebieten. Es werden etwa 1400 Linien angegeben. *Fesefeldt.*

K. Wieland. Bandenspektren der Quecksilber-, Cadmium- und Zinkhalogenide. *Helv. Phys. Acta* 2, 46–76, 1929, Nr. 1; 2, 77–94, 1929, Nr. 2. Berichtigung, ebenda S. 144. Verf. untersucht die Spektren von HgJ_2 , HgBr_2 , HgCl_2 , CdJ_2 , CdBr_2 , CdCl_2 , ZnJ_2 , ZnBr_2 und ZnCl_2 . Sie werden im Geisslerrohr bei hohen Temperaturen erregt und zwischen 7000 und 2200 Å photographiert. Verf. teilt die so erhaltenen Spektren in drei Klassen ein. Zur Klasse I rechnet er solche, die den Bandkantengesetzen zweiatomiger Moleküle genügen. Auflösung in Bandenlinien wird nirgends beobachtet. Solche Bandenspektren finden sich im Ultraviolett und sind den zweiatomigen Metallhalogeniden zuzuschreiben. Sie gehorchen ferner den Isotopengleichungen von Mulliken. So wird für HgBr der Quecksilberisotopieeffekt und für ZnJ derjenige für Zink festgestellt. Die Bandenspektren der Klasse II zeigen dreimannigfache Struktur, die in Oberbanden, Unterbanden und Einzelbanden besteht. Sie liegen im näheren Ultraviolett und müssen wahrscheinlich dreiatomigen Molekülen vom Typus HgJ_2 zugeschrieben werden. Die im Sichtbaren auftretenden Banden rechnet Verf. zu denen der Klasse III. Sie bestehen aus teils diffusen, teils kontinuierlich aussehenden Spektren. Es lassen sich weder Gesetzmäßigkeiten an ihnen nachweisen, noch Aussagen über die Träger dieser Spektren machen.

Hecht.

William W. Watson and Philip Rudnick. Rotational terms in the MgH bands. *Phys. Rev.* (2) 29, 413–418, 1927, Nr. 3. Die Analyse des grünen MgH -Bandenspektrums gibt die Rotationsterme der ersten drei Schwingungszustände des MgH -Moleküls. Die annähernde Konstanz der zweiten Differenzen der Termwerte F führt dazu, die Quantenzahlen σ und ε der Kratzerschen Formel als sehr klein anzunehmen. Die beste Übereinstimmung ergibt die Annahme $\sigma' = \frac{1}{2}$, $\sigma'' < \frac{1}{2}$, $\varepsilon' = \varepsilon'' = 0$, während j' und j'' von $\frac{1}{2}$ an laufen.

H. Kuhn.

P. N. Ghosh, B. C. Mookerjee and P. C. Mahanti. Band Spectrum of Magnesium Oxide. *Nature* 124, 303, 1929, Nr. 3121. Das Bandenspektrum des Magnesiumoxyds wird mit einem Hilger-Quarzspektrographen von 4372 bis 5700 Å.-E. aufgenommen. Die 61 Bandenköpfe werden in ein Kantenschema eingeordnet und die Kernschwingungskonstanten ausgerechnet. Außerdem werden die Intensitäten mit einem Mollschen Mikrophotometer gemessen. Aus den Ergebnissen wird gefolgert, daß es sich um ein Molekül vom normalen Typus mit geringer Änderung des Trägheitsmoments handelt.

Brodersen.

J. Franck und H. Spöner. Beitrag zur optischen Dissoziation von Molekülen. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 10, 13, 1929, Nr. 1. Kurzes Referat über die ausführliche Arbeit in den *Göttinger Nachr.* 1928, S. 241–253, Nr. 2 (siehe *Ber.* 10, 1556, 1929).

Cario.

Joseph W. Ellis. Heats of linkage of C–H and N–H bonds from vibration spectra. *Phys. Rev.* (2) 33, 27–36, 1929, Nr. 1. [S. 215.]

Hecht.

Obreimow and W. J. de Haas. On the change of colour of crystals at low temperatures. *Comm. Leiden* Nr. 191, S. 3–7, 1929. Die Untersuchung hat den Zweck, festzustellen, ob die Farbenänderung, die sich unterhalb der Temperatur der flüssigen Luft an festen Körpern einfindet, sich bis in den Temperaturbereich des flüssigen Wasserstoffs fortsetzt. Ferner, ob vielleicht in diesem Falle die Absorptionsbanden sich in Spektrallinien verwandeln. Als Untersuchungsobjekte wurden Azobenzol, Kaliumbichromat und Jod gewählt, von denen die beiden ersteren bei tiefer Temperatur zitronengelb wurden, während das letztere dunkelrote Farbe annahm. Kaliumbichromat zeigt bei Zimmertemperatur eine kontinuierliche Absorptionsbande, die bei etwa 5500 Å beginnt und bis ins extreme Ultraviolett sich erstreckt; bei 20° K spaltet sich die rote Seite der Bande in scharfe Linien auf. Jod (0,1 mm dick) ist bei gewöhnlicher Temperatur nicht durchlässig genug, auch noch nicht bei der der flüssigen Luft; bei 20° K dagegen läßt es das Rot > 6700 Å durch und zeigt nun in diesem Bereich sehr schwache periodische Banden. Azobenzol ist in weißem Licht bei gewöhnlicher Temperatur, wenn der Lichtvektor parallel zur *b*-Achse ist, orangefarben, und wenn er senkrecht dazu ist, zitronenfarben. Bei – 180° wird die eine Komponente zitronengelb und die andere grünlichweiß. Die rote Komponente wurde weiter untersucht. Ihr Absorptionsspektrum zeigt bei Zimmertemperatur keinerlei Struktur; bei – 196° (flüssiger Stickstoff) bricht das Ende der sehr breiten Absorptionsbande in eine Serie schmalerer und diffuser Banden auf. Bei 20° K (flüssiger Wasserstoff) tritt dann ein ausgezeichnetes Absorptionslinienspektrum auf. Die Linien zeigen Regelmäßigkeiten und schlagende Periodizität. *Kauffmann.*

Gerhart Jander und Theodor Aden. Über die Änderung der optischen Absorption im sichtbaren und ultravioletten Gebiet bei Aggregationsvorgängen in alkalischen und sauren Lösungen amphoterer Oxyhydrate. *ZS.f.phys.Chem.(A)* **144**, 197–212, 1929, Nr. 3/4. An Lösungen von Kaliumchromat und Kaliumvanadat wurde bestätigt, daß mit der Aggregation zu höher molekularen Anionen, welche in Alkalisalzen gewisser schwacher anorganischer Säuren durch Erhöhung der Wasserstoffionenkonzentration eintritt, der Absorptionsbeginn für Licht sich nach längeren Wellen verschiebt. Gleichzeitig flachen sich etwa vorhandene Maxima und Minima der Absorptionskurve, durch welche sich die Lichtabsorption der stärker alkalischen Lösung des amphoteren Oxyhydrats wiedergeben läßt, nicht unwesentlich ab. *Kauffmann.*

Toshio Takamine and Taro Suga. Absorption of H_{α} Line. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **11**, 193–197, 1929, Nr. 202. Die Experimente von Ladenburg und Loria und Wood über die Absorption der H_{α} -Linie in Wasserstoff werden wiederholt und fortgesetzt. Es werden die Reproduktionen einer Aufnahme und eine Mikrophotometerkurve gegeben. *Brodersen.*

H. Sponer und William W. Watson. Die Molekülabsorption des Jods im Vakuumultraviolett. *ZS. f. Phys.* **56**, 184–196, 1929, Nr. 3/4. Siehe auch *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **10**, 32–33, 1929, Nr. 2. Verff. untersuchten mit Hilfe eines Vakuumflußspatspektrographen (Dispersion 9 Å pro Millimeter bei 1700 Å) das Absorptionsspektrum des molekularen Joddampfes. Als Lichtquelle diente ein Wasserstoffentladungsrohr. Drei verschiedene Absorptionsgebiete wurden gefunden; zwischen 1950 Å und etwa 1780 Å liegen Serien mit eng benachbarten Banden. Um 1750 Å herum erscheinen schon bei niedrigen Drucken einige Banden, die nicht eingeordnet werden konnten. Weitere Absorptionsgebiete wurden unterhalb 1600 Å beobachtet, ohne daß jedoch festgestellt werden konnte, ob

es sich um kontinuierliche oder diskontinuierliche Absorption handelt. Unterhalb 4500 Å zeigt sich starke kontinuierliche Absorption. Es werden zwei Einordnungen vorgeschlagen für die langwelligeren Banden, in zwei getrennte Systeme oder in ein gemeinsames System, zwischen beiden konnte jedoch auf Grund des vorliegenden Materials noch keine Entscheidung getroffen werden. *Cario.*

P. Vaillant. Sur le spectra d'absorption de CoCl_2 et ses variations. C. R. 189, 747—749, 1929, Nr. 19. Es wurden sechs Lösungen von CoCl_2 hinsichtlich der Abhängigkeit der Absorption von der Konzentration und vom Lösungsmittel untersucht. Zwei Lösungen besaßen die Konzentrationen n und $1/n$ ($n = 2,5$ Grammoleküle Salz pro Liter). Die anderen Lösungen hatten die Konzentrationen $n/10$ und folgende Lösungsmittel: reines Wasser, wässriger Äthylalkohol von der Dichte 0,91, 20%ige Lösung von NaCl und 68%ige Lösung von ZnCl_2 . Es scheint, daß bei diesen sechs Lösungen das Ion Co^{++} das einzige absorbierende Agens ist, das verschieden stark wirkt, je nach seiner Konzentration und der Konzentration der übrigen Ionen in der Lösung. *Szivevsky.*

K. Butkow. Absorptionsspektren und Art der chemischen Bindung der Thallohalogenide im Dampfzustande. ZS. f. Phys. 58, 232—249, 1929, Nr. 3/4. Die Absorptionsspektren der Dämpfe des Thallochlorids, -bromids und -jodids im Spektralbereich von 7000 bis 1900 Å wurden untersucht und für die beiden erstgenannten Halogenide Niveauschemata aufgestellt. Aus der Lage der Konvergenzstellen berechnet sich die Dissoziationswärme des Thallochlorids zu 87,0 kcal/Mol und die des Thallobromids zu 73,5 kcal/Mol. Obwohl die Thallohalogenide in festem Zustande Ionengitter haben, reicht die deformierende Wirkung des Thalliumions dazu hin, daß alle diese Salze im Dampfzustand Atombindungen bilden. Aus den gefundenen Dissoziationswärmen ergibt sich die Elektronenaffinität des Bromatoms zu 86,5 kcal/Mol und die des Chloratoms zu 81 kcal/Mol. Das Verhältnis der Grundschwingungsquanten der untersuchten Verbindungen im Dampfzustande zu den Wellenzahlen der Reststrahlen der entsprechenden Salze in festem Zustand beträgt 2,5. *Karuffmann.*

James Barnes and W. H. Fulweiler. The shift in the $1,14 \mu$ absorption band of some benzene derivatives. Journ. Amer. Chem. Soc. 51, 1750—1752, 1929, Nr. 6. Ankettung von Methyl an den Benzolkern verschiebt die bei $1,14 \mu$ gelegene infrarote Absorptionsbande des Benzols nach längeren Wellen. Gleichzeitig wird die Durchlässigkeit im Gebiet von $1,16$ bis $1,20 \mu$ erniedrigt, so daß eine breite, allerdings nur schwache Absorptionsbande bei etwa $1,185 \mu$ auftritt. Die Zentren der zuerst genannten Bande haben folgende Lagen:

Benzol	$1,1409 \mu$	p-Xylol	$1,498 \mu$
Toluol	$1,1442 \mu$	Mesitylen	$1,1539 \mu$

Karuffmann.

A. Rasetti. Alternating Intensities in the Spectrum of Nitrogen. Nature 124, 792—793, 1929, Nr. 3134. [S. 216.] *G. Herzberg.*

Carl J. Christensen and G. K. Rollefson. The influence of the method of excitation on transition probabilities in sodium vapor. Phys. Rev. (2) 34, 1157—1166, 1929, Nr. 8. Es wurde die Fluoreszenz von Natrium bei Anregung mit dem zweiten Gliede der Hauptserie ($\lambda 3303$) untersucht. In der Fluoreszenz erscheint außer dem zweiten auch das erste Glied der Hauptserie. Der Intensitätsverhältnis wird quantitativ bestimmt. Die benutzte Methode wird eingehend beschrieben. Es ergibt sich bei Berücksichtigung der Reabsorption

nahezu das Intensitätsverhältnis 1 oder als Verhältnis der ausgestrahlten Quanten $N_D/N_{\beta 308} = 1,7$. Nun kann das Na-Atom vom oberen Zustand der Linie $\lambda 3303$ ($3P$) außer auf dem direkten Wege auch noch auf dem Umweg über den $3D$ - oder $2S$ -Zustand in den Grundzustand zurückkehren und dabei dann die D -Linien emittieren. Der obige Zahlenwert gibt das Verhältnis der Zahl dieser beiden letzteren Übergänge zu den direkten wieder und ist also eine obere Grenze für das Verhältnis der Zahl der Übergänge $3P \rightarrow 2S$ und $3P \rightarrow 1S$. Für dieses Verhältnis fand andererseits Weiss durch Messungen im Bogen den Wert 25, so daß es demnach so scheint, als ob die Übergangswahrscheinlichkeit von den Anregungsbedingungen abhinge, entgegen der bisher allgemein gemachten Annahme der Unabhängigkeit davon. G. Herzberg.

Kurt Molin. Beitrag zur Kenntnis der Wirkungsweise der Geigerkammer. Bestimmung des Intensitätsverhältnisses der M_α - und M_β -Linien von Wolfram. S.-A. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. (A) **21**, Nr. 20, 22 S., 1929. Ein Metallröntgenrohr mit Wolframantikathode (9 bis 10 kV, 7,5 mA (Glühkathode)) ist an ein Siegbahnsches Hochvakuumspektrometer (Radius 180 mm) angeschlossen. Ein Glimmerkristall reflektiert die Wolfram- M_α - bzw. die M_β -Linie (6,973 bzw. 6,745 Å.-E.) durch einen Spalt von 15 mm Länge und 0,2 mm Breite, über den als Vakuumabschluß ein ungefärbtes Goldschlägerhäutchen gespannt ist. Unmittelbar hinter dem Spalt ist ein Geigerscher Spitzenzähler angebracht, dessen Spitze von dem Röntgenstrahl direkt getroffen wird. Von der Spalllänge kann mehr oder weniger abgedeckt werden, um den wirksamen Bereich der Spitze zu bestimmen; diese ergibt sich nach verschiedenen Methoden zu etwa 1 mm Breite, wie zu erwarten, wenn der Photoeffekt vorwiegend an der Spitze selbst stattfindet. Die Häufigkeit der Spitzenentladungen wird nicht direkt ausgezählt, sondern es werden in bekannter Weise die in einer konstant gehaltenen Zeitdauer (2 Minuten) übergehenden Elektrizitätsmengen in einem Kondensator (0,5 mF) aufgespeichert und ihre Gesamtsumme mit einem Quadrantelektrometer bestimmt; bei konstanter Größe einer Einzelentladung ist dann die am Elektrometer abgelesene Spannung direkt proportional der Ausschlagshäufigkeit. Hierzu muß die Spitzenspannung (Bleiakkumulatoren etwa - 1650 Volt) konstant sein, da von dieser die Ausschlagsgröße wesentlich abhängt. Für ein Intervall von 1450 bis 1730 Volt verdoppelt sich die Ausschlagsgröße jedesmal bei Spannungssteigerung um 50 bis 60 Volt. Mit dieser Anordnung kann für verschiedene Kristallstellungen die relative Intensität der beiden Linien und des kontinuierlichen Hintergrundes bestimmt werden. Wegen der ungleichen Absorption der Linien in der Luftstrecke zwischen Spitze und Spalt ist das gemessene Intensitätsverhältnis der Linien abhängig von dem Abstand Spitze - Spalt. Es wird das Intensitätsverhältnis für verschiedene Abstände (6,8 bis 26,8 mm bestimmt und aus dem Abstand Null extrapoliert. Es ergibt sich für 9 kV Antikathodenspannung $J_\alpha/J_\beta = (143,3 \pm 1,9) : 100$, übereinstimmend mit dem aus Ionisationsmessungen gefundenen Wert von 143:100. Bei Berücksichtigung der ungleichen Absorption im Goldschlägerhäutchen und im Kristall erhält man statt 143 etwa 160. Dies Verhältnis muß wegen ungleicher Absorption in der Antikathode etwas abhängig sein von dem Austrittswinkel des Strahles gegenüber der Oberfläche; doch ändert es sich in dem Winkelbereich von 31 bis 46,5° nur um durchschnittlich 0,14% pro Grad, wie durch Beobachtung an vier verschiedenen Antikathodenwinkeln (31, 39, 42,7, 46,5°) bestätigt wird. Steenbeck.

W. Kuhn. Scattering of Thorium C'' γ -radiation by Radium G and Ordinary Lead. Phil. Mag. (7) **8**, 625-636, 1929, Nr. 52. In Analogie zu

Absorptionsfähigkeit eines nicht leuchtenden Natriumdampfes für die D-Linie könnte man erwarten, daß ThD-Kerne Resonanz für einige Linien der γ -Strahlung von ThC'' zeigen. Es wurde daher die Streuungsfähigkeit von gewöhnlichem ThD-haltigen Blei mit der vom Bleisotop RaG verglichen; das Ergebnis war negativ, es ergab sich nicht der geringste, die Fehlergrenzen systematisch übersteigende Unterschied. Daraus folgt, daß der erwartete Kerneffekt mindestens 200mal kleiner ist als die Streuung durch Elektronen. Zur Erklärung dieses Resultats wird angenommen: 1. die γ -Strahlen werden durch He-Kerne ausgesendet; 2. zwischen β - γ -Emissionen vergeht ein Zeitraum von mindestens 10^{-10} Sek; 3. die Resonanzlinie muß im Falle von ThD eine sehr kurze Wellenlänge (etwa 10 X.E.) haben.

K. W. F. Kohlrausch.

S. P. Żebrowski. Spektrographische Untersuchung des Koronaeffektes. Phys. ZS. 30, 687—692, 1929, Nr. 20. [S. 237.]

Stintzing.

Chas. T. Knipp and Lee N. Scheuerman. On the „Flash“ in the Afterglow of the Electrodeless Discharge with Change of Pressure. Phil. Mag. (7) 8, 684—689, 1929, Nr. 52. [S. 237.]

Staudé.

Mabel K. Slattery. Uranium as an activator. II. Journ. Opt. Soc. Amer. 19, 175—186, 1929, Nr. 4. In einer Reihe von Fluoriden, Chloriden, Bromiden, Jodiden, Sulfaten, Boraten, Carbonaten und Phosphaten wurde eine kleine Menge von Uranoxyd UO_3 im Schmelzfluß aufgelöst. Die so hergestellten Präparate zeigten eine Fluoreszenz, deren Spektrum dem der Uranylsalze ähnlich schien, deren Erregungsgebiet jedoch bei kürzerer Wellenlänge lag, vermutlich deshalb, weil die Lichtdurchlässigkeit der Schmelzen im näheren Ultraviolett zu gering war. Die besten Schmelzen, nämlich die mit Natrium- und Lithiumfluorid, waren in diesem Bereich äußerst durchlässig. In der Helligkeit, in der Auflösung und in der Tatsache, daß ihre Spektren in Sätze konstanter Frequenzintervalle eingeteilt werden konnten, unterschieden sich diese festen Fluoridlösungen von allen anderen. Während in den anderen Präparaten das Uran wohl als Uranylsalz UO_2R_2 vorhanden ist, dürfte es in den Fluoridschmelzen als Ion zugegen sein. Während in jenen das Uranyl UO_2 der Aktivator ist, erscheint in diesen das Uran selbst als solcher.

Kauffmann.

Jerzy Starkiewicz. Sur l'excitation monochromatique de la fluorescence du benzène à -180°C . C. R. Soc. Pol. de phys. 4, 201—209, 1929, Nr. 2. (Polnisch mit französischer Übersicht.) Die Fluoreszenz einer auf -180° abgekühlten Schicht von festem Benzol wurde mit herausfiltrierten Strahlen einer Quecksilberlampe oder des Zink-Cadmiumfunken erregt und das Fluoreszenzspektrum photographisch aufgenommen. Die Spektren waren vollkommen ähnlich, ob man sie mit den Zinklinien 2502 und 2558 Å oder den Cadmiumlinien 2265 und 2313 Å oder der Quecksilberlinie 2537 Å erzeugte. Diese Unabhängigkeit der Intensitätsverteilung von der erregenden Wellenlänge kann nicht auf intermolekulare Stöße zurückgeführt werden, da deren Rolle bei tiefen Temperaturen sehr abgeschwächt ist. Die Deutung des an Dämpfen auftretenden Phänomens legt im Gegensatz hierzu den Schluß nahe, daß in Dämpfen gerade die Stöße für die Unabhängigkeit der Intensitätsverteilung verantwortlich sind. Diesen wesentlichen Unterschied vermag man durch die Annahme zu erklären, daß bei einem Körper im festen Zustand die energetischen molekularen Vorgänge durch eine gegenseitige Einwirkung der Moleküle derart beeinflusst werden, daß

die Intensitätsverteilung von der erregenden Wellenlänge unabhängig werden kann. Diese Voraussetzung muß dann nicht nur im Falle des Benzols, sondern auch für die Lösungen anderer organischer Verbindungen gelten. *Kauffmann.*

Stanisława Harasiukówna. Influence de la longueur d'onde de la lumière excitatrice sur la répartition des intensités dans le spectre de fluorescence. C. R. Soc. Pol. de phys. 4, 211–220, 1929, Nr. 2. (Polnisch mit französischer Übersicht.) Eine Lösung von Hämatoporphyrin in Ammoniak zeigt fünf Absorptionsbanden, desgleichen eine solche in Glycerin. Das mit Quecksilberlicht erregte Fluoreszenzspektrum setzt sich aus vier Banden im Rot und einer breiten Bande im blaugrünen Teil des Spektrums zusammen. Diese letztere wird von den Linien 579, 577 und 546 m μ , welche in die zweite und dritte Absorptionsbande fallen, nicht erregt. Sie wird nur von den Linien 436 und 404 m μ des fünften Absorptionsbereichs erregt, und ihre Strahlung gehorcht demnach der Stokesschen Regel. Diese Art der Erregung wird von der Viskosität der untersuchten Lösungen nicht beeinflusst, denn die Lösungen in Ammoniak und in Glycerin verhalten sich gleich. Hieraus folgt, daß es nicht die Stöße sind, welche die entscheidende Rolle bei der Emission dieser Bande spielen. — Bei den im Rot gelegenen Banden der Hämatoporphyrinfluoreszenz besteht ein Einfluß der Konzentration auf die Lage der Maxima. Auch scheint es, daß im Falle stark konzentrierter Lösungen ein Einfluß der erregenden Wellenlänge auf die Energieverteilung zwischen den Fluoreszenzbanden auftritt. *Kauffmann.*

E. Gaviola. On time-lags in fluorescence and in the Kerr and Faraday effects. Phys. Rev. (2) 33, 1023–1034, 1929, Nr. 6. Die Experimente, welche bisher zum Nachweis einer zeitlichen Verzögerung (sogenannte „Dunkelzeit“) bei der Fluoreszenz ausgeführt wurden, werden kritisch besprochen; es zeigt sich, daß keines der bisherigen Experimente den Nachweis einer derartigen „Dunkelzeit“ erbringt. Die Experimente scheinen vielmehr zu zeigen, daß die Emission unmittelbar nach der Erregung beginnt und exponentiell abklingt. Weiterhin werden die Experimente besprochen, die zum Nachweis einer zeitlichen Trägheit beim Entstehen des Kerr- und Faradayeffektes dienen sollten, und es wird gezeigt, daß durch diese Experimente eine derartige Trägheit nicht nachgewiesen wird. Endlich wird der auf den Kerreffekt beruhende sogenannte optische Momentverschluß von Beam behandelt und nachgewiesen, daß dieser keineswegs als „Moment“verschluß wirkt. *Sziveszy.*

Stanisław Mrozowski. Sur la fluorescence et la chaleur de dissociation des molécules de mercure. C. R. Soc. Pol. de phys. 4, 221–250, 1929, Nr. 2. (Polnisch mit französischer Übersicht.) Der Verf. erregte mit Hilfe von Metallfunken und des Quecksilberbogens die Fluoreszenz des gesättigten Quecksilberdampfes bei höheren Temperaturen. Er erhielt zwei Fluoreszenzbanden (a) und (b) mit den Maxima bei 4850 und 3300 Å, deren Intensitätsverhältnis wahrscheinlich von den erregenden Wellenlängen zwischen 2900 und 1850 Å unabhängig ist. Eine dritte Bande (c) mit dem Maximum 2650 Å war sehr intensiv, falls die Resonanzlinie 2537 Å stark auftrat; ihre Intensität war von der einer vierten, asymmetrischen Bande (d), deren Maximum bei 2540 Å lag, unabhängig. Die Intensität dieser letzteren Bande war mit den von weiteren, von 2345 bis 2010 Å reichenden Banden (e) und (f) verknüpft, wenn man mit Wellenlängen erregte, die kleiner als 2200 Å waren. Die Fluoreszenz der Bande (e) bei 2345 Å wurde sehr kräftig, als man den Aluminiumfunken anwandte und auf diese Weise mit Wellenlängen erregte, die in eine Bande (g) bei 1850 Å fallen. Auf spektro-

photometrischem Wege wurde nachgewiesen, daß bei der Bande (a) die Intensität mit der Temperatur sehr rasch wächst und angenähert der dritten Potenz des Druckes proportional ist; in der Emission dieser Bande spielen die intramolekularen Stöße eine große Rolle. *Kauffmann.*

G. Szivessy und A. Dierkesmann. Zur Kenntnis der Dispersion des elektro-optischen Kerreffektes im Ultraviolett. *Ann. d. Phys.* (5) **3**, 507–535, 1929, Nr. 4. Es wurde die Dispersion der Kerrschen Konstante bei fünf verschiedenen Flüssigkeiten (Chlorbenzol, Hexan, Kohlenstofftetrachlorid, Toluol und m-Xylol) im Sichtbaren und Ultravioletten gemessen; die Methode war die von Szivessy und Münster (diese *Ber.* **10**, 779, 1929) angegebene photographische. Es zeigte sich, daß der quantitative Dispersionsverlauf durch die sogenannte Havelocksche Beziehung

$$B = h \frac{(n^2 - 1)^2}{n \lambda}$$

(B Kerrsche Konstante, n Brechungsindex, λ Wellenlänge im Vakuum, h von λ unabhängige Konstante) nicht richtig wiedergegeben wird. *Szivessy.*

M. Kiuti. Über den Starkeffekt II. Ordnung bei den Balmerschen Linien. *ZS. f. Phys.* **57**, 658–666, 1929, Nr. 9/10. Es wurde der Starkeffekt zweiter Ordnung nach der Lo Surdoschen Methode in Feldern bis $575 \cdot 10^8$ Volt/cm für die Feinkomponenten H_β und H_γ quantitativ bestimmt. Die Resultate zeigen gute Übereinstimmung mit der quantenmechanischen Forderung. *Szivessy.*

F. H. Crawford. The Zeeman effect in the Ångström CO bands. II. *Phys. Rev.* (2) **33**, 341–353, 1929, Nr. 3. Verf. gibt in Fortsetzung einer gemeinsam mit Kemble und Mulliken ausgeführten Arbeit (vgl. diese *Ber.* **9**, 498, 1928) neues Beobachtungsmaterial zum Zeemaneffekt an den Ångström-CO-Banden. Er benutzt zur Erzielung größerer Lichtintensitäten ein Pyrex-entladungsrohr, das in der Längsrichtung in den Magnet eingebaut ist. Er erreicht dadurch vierfache Lichtintensität gegenüber der in der früheren Arbeit benutzten Backlampe und Verminderung von störenden Fremdbeimengungen. Zur Bestimmung der Feldstärken werden ein selbstunterbrechender Kupfer-Wolfram-Bogen in Luft, der mit einem Zinkvakuumbogen geeicht ist, und eine Quecksilberlampe benutzt. Dadurch kann die Feldstärke auf $\pm 0,4\%$ genau gemessen werden. Außer den in der vorigen Arbeit schon untersuchten Banden bei $\lambda = 5610$, 5198 und 4835 Å werden auch die Banden bei $\lambda = 4511$ und 4394 Å in die Messungen mit einbezogen. Die Messungen ergaben bei Feldstärken zwischen 18000 und 60000 Gauß für die Linien mit $m = 1$ Proportionalität mit der Feldstärke bis auf 2% (geschätzte Fehlergröße). Für die Größe der Aufspaltung eines $^1S - ^1P$ -Übergangs, um den es sich hier handelt, ergibt die alte Quantentheorie $\Delta\nu = 2 \Delta\nu_n/(m + 1 + 1/4m)$, die Quantenmechanik dagegen $\Delta\nu = 2 \Delta\nu_n/(m + 1)$. Eine Unterscheidung zwischen beiden Theorien ist nur für die Linien mit $m \leq 2$ zu erwarten. Die Messungen für die ersten beiden Linien der P -, Q - und R -Zweige ergaben für $m = 1$ eine Aufspaltung von 97,7% und für $m = 2$ von 66,3%. Diese Werte bestätigen bis auf die Fehlergrenzen die von der Quantenmechanik gebildeten Werte von 100 bzw. 66,7% gegenüber den von der alten Theorie gebildeten Werten von 88,9 bzw. 64%. Die in der vorigen Arbeit festgestellten Intensitätsunterschiede für die kurzwelligen Q -Zweigkomponenten und die langwelligen P -Zweigkomponenten sind inzwischen durch Kronig (vgl. diese *Ber.* **10**, 1012, 1928) theoretisch behandelt worden. Seine Voraussagen werden qualitativ

bestätigt. Bei acht Linien in vier Banden findet Verf. anomalen Zeemaneffekt. Drei (vielleicht vier) neue Banden wurden gefunden und nach ihrem Verhalten im magnetischen Felde den Ängströmbanden zugeschrieben. *Hecht.*

J. C. McLennan and A. M. I. A. W. Durnford. The Zeeman Effect for the Spectrum of Tantalum. Proc. Roy. Soc. London (A) **120**, 502–510, 1928, Nr. 786. Verf. untersuchten den Zeemaneffekt am Tantal, dessen Bogenspektrum noch nicht analysiert ist. Sie benutzten einen Vakuumbogen, der in einem Magnet vom Du Bois-Typ eingebaut war. Das Tantal wurde auf die negative Elektrode gebracht, während ein von einer Kühlschlange eingefäßtes Kupferblech die positive Elektrode bildete. Diese positive Elektrode konnte zur negativen hin- und fortbewegt werden durch ein Paar außen befestigter Elektromagnete. Eine Feder sorgte im stromlosen Zustand für Kontakt, so daß ein immer wieder selbstzündender Bogen entstand, der unter verschiedenen Drucken brannte. Die Aufnahmen wurden mit einem 3-m-Gitter in zweiter Ordnung gemacht. Die Feldstärke wurde mit Hilfe der Zinklinie $\lambda = 6362 \text{ \AA}$ zu 21500 Gauß bestimmt. Die Verf. ordnen die aufgenommenen Zeemanlinien in fünf Klassen ein. Zur ersten rechnen sie solche, die in scharfe einheitliche Triplets aufspalten, zur zweiten solche, die in Triplets aufspalten, aber verwaschene und weniger intensive Komponenten enthalten, zur dritten solche, die in Triplets aufspalten, deren Mikrophotometerkurve aber Feinstruktur erkennen läßt, zur vierten solche, die in andere Multiplets aufspalten, und zur fünften solche, die in einige Komponenten aufspalten und für die nur angenäherte Werte angegeben sind. Es wird für jede Linie dieser fünf Klassen der Quotient $\Delta\lambda/\lambda_n$ angegeben, doch ließ sich daraus kein Rungescher Nenner angeben. Die Analyse des Tantalbogenspektrums soll in einer anderen Arbeit veröffentlicht werden. *Hecht.*

C. J. Bakker and P. Zeeman. The magnetic separation in the spectrum of ionised Krypton (Kr II). Proc. Amsterdam **32**, 565–577, 1929, Nr. 5. Es wird der Zeemaneffekt von Krypton II untersucht mit Hilfe eines Weisschen Magnets, der bei 100 Amp. eine Feldstärke von 41000 Gauß hatte. Zur Anregung des Spektrums dient unkondensierter Wechselstrom aus einem 0,5 kW-Transformator, und zur Aufnahme wird ein großes Rowlandgitter in Paschen-Runge-Aufstellung verwandt. Auf Grund der Zeemanaufspaltungen werden einige Terme anders interpretiert als bei Kichlu. Die Anomalie der g -Werte, die schon bei Ne II und Ar II vorhanden ist, ist bei Kr II noch stärker, die g -Summenregel ist aber erfüllt. *Brodersen.*

P. Zeeman. Atomes lumineux dans un champ magnétique. S.-A. Atti Congr. Intern. dei Fisici Como – Settembre 1927. 12 S., 1928. Verf. gibt eine kurze Übersicht (vorgetragen in Como September 1927) über die neuere Entwicklung des Studiums des Zeemaneffektes. Eine Reihe ausgezeichnete Aufnahmen aus dem Laboratorium des Verf., die charakteristische magnetische Aufspaltungsbilder zeigen, ergänzen die Ausführungen. *Cario.*

G. H. Carruthers. Talbot's Law in connexion with Photo-Electric Cells. Phil. Mag. (7) **8**, 210–213, 1929, Nr. 49. In einer früheren Arbeit über die Gültigkeit des Talbotschen Gesetzes für den lichtelektrischen Strom stellte der Verf. fest, daß das Talbotsche Gesetz für die Zellen gültig ist, die dem Gesetz, der lichtelektrische Strom ist proportional der eingestrahnten Lichtintensität, gehorchen. Für die Zellen, die diesem Gesetz nicht folgen, gilt auch

das Talbotsche Gesetz nicht. Diese Ungültigkeit wird auf Ermüdungserscheinungen zurückgeführt. Der Verf. teilt neue Versuche über diesen Gegenstand mit, bei denen ein Woodscher Oszillograph benutzt wurde. *R. Fleischer.*

Chr. Winter. Über den Becquereleffekt. II. ZS. f. phys. Chem. (A) **145**, 81–96, 1929, Nr. 2. Die „Kupferoxydelektrode“ wirkt als irreversible Sauerstoffelektrode, wobei das Kupfer fortwährend Sauerstoff verbraucht. Durch Bestrahlung wird das CuO leitend gemacht und dadurch eine Sauerstoffkonzentrationskette gebildet. Die dabei bewirkte Potentialsteigerung des Kupfers tritt als Becquereleffekt hervor. Das Potential der „Kupferoxydelektrode“ hängt von der Schichtdicke der voranstehenden Lösung ab, wodurch ein galvanisches Abstandselement möglich wird. Es wird eine künstliche Becquerelelektrode beschrieben. *Scheel.*

Miss Jessie Butterworth. The Complete Photoelectric Emission from Potassium. Phil. Mag. (7) **6**, 1–16, 1928, Nr. 34. Im ersten Teil der Arbeit wird die Emission positiver Teilchen durch Bestrahlen mit Licht am Kalium untersucht. Gemessen wird an einer Dreielektrodenröhre. Der Kaliumelektrode gegenüber ist eine Platindrahtschleife angeordnet, die ohne gegenseitige Berührung von einem zweiten Platindraht (Gitter) umgeben ist. Dieses Gitter und die Platindrahtschleife können elektrisch geölt werden. Als Lichtquelle dient die Strahlung der glühenden Platindrahtschleife. Mit geeigneter Schaltung können der negative Strom des Gitters und der positive Strom des Kaliums gemessen werden. Es wird kein eindeutiger Beweis der Existenz einer positiven lichtelektrischen Emission am Kalium gefunden. Wenn tatsächlich eine positive Emission besteht, dann ist sie der zehnmillionste Teil der negativen Emission. Im zweiten Teil der Arbeit wird die oben beschriebene Zelle zur Untersuchung der lichtelektrischen langwelligen Grenze benutzt. Es wird die Gesamtemission des Kaliums mittels Spiegelgalvanometer gemessen. Als Lichtquelle dient wieder die glühende Platindrahtschleife. Zur Bestimmung der Austrittsarbeit und der lichtelektrischen langwelligen Grenze wird die von Richardson (Phil. Mag. 1912) angegebene Beziehung zwischen lichtelektrischem Sättigungsstrom und Temperatur des Strahlers benutzt. Es ergeben sich für Kalium zwei Austrittsarbeiten entsprechend den Grenzwellenlängen 910 und 6000 m μ . *R. Fleischer.*

Miss Jessie Butterworth. Photo-electric Thresholds of Potassium. Phil. Mag. (7) **6**, 352, 1928, Nr. 35. Es werden die in einer früheren Arbeit (vgl. vorst. Ref.) angegebenen lichtelektrischen langwelligen Grenzen des Kaliums berichtigt. Es werden die Resultate der Messungen an einer innen stark versilberten Untersuchungszelle angegeben. Die Grenzwellenlängen ergeben sich zu 970 und 2000 m μ . Eine dritte Grenzwellenlänge wird bei 710 m μ als wahrscheinlich gefunden. *R. Fleischer.*

R. Fleischer. Beitrag zu R. Suhrmann, Wasserstoffionen als Ursache für das Auftreten der lichtelektrischen spektralen Selektivität des Kaliums. Phys. ZS. **30**, 320–322, 1929, Nr. 10. Es wird an Hand von Sensibilisierungsmethoden lichtelektrischer K-Zellen gezeigt, daß dampfförmiges Kalium (der Dampfdruck des Kaliums bei Zimmertemperatur reicht nicht aus) bei der Steigerung der lichtelektrischen Empfindlichkeit eine wesentliche Rolle spielt. In diesem Zustand vereinigt sich das Kalium mit dem vorhandenen Wasserstoff. Ob dies H⁺-Ionen sein müssen oder auch neutraler Wasserstoff sein kann, bleibt weiteren Untersuchungen zur Entscheidung vorbehalten. *R. Fleischer.*

E. Warburg und W. Rump. Über die Photolyse der Lösungen von Schwefelwasserstoff in Hexan und in Wasser und über die Photolyse von Lösungen im allgemeinen. ZS. f. Phys. 58, 291—305, 1929, Nr. 5/6. Wässrige Lösungen von Photolyten zeigen im allgemeinen ein abnormes Verhalten, welches bei Jodwasserstofflösungen in erster Linie auf der elektrolitischen Dissoziation des Jodwasserstoffs beruht (s. diese Ber. 9, 1119, 1928). Um zu ermitteln, welche Besonderheiten wässrige Lösungen unabhängig von der elektrolitischen Dissoziation zeigen, haben Verff. Lösungen von Schwefelwasserstoff in Hexan und in Wasser untersucht, bei welchen die elektrolitische Dissoziation so gering ist, daß sie vernachlässigt werden kann. Schwefelwasserstoff wird durch Strahlung in Wasserstoff und Schwefel gespalten, die gespaltenen Mol bestimmten Verff. manometrisch aus der Druckzunahme im Gasraum über der Lösung infolge des Wasserstoffs, welcher aus dem gespaltenen Schwefelwasserstoff in den Gasraum gelangt. Wenn jede beanspruchte oder „quantierte“ Schwefelwasserstoffmolekel zerfällt, so gilt das Äquivalentgesetz, es sind dann für eine von Schwefelwasserstoff absorbierte Grammkalorie die zersetzten Mol Schwefelwasserstoff (φ) gleich den beanspruchten oder quantierten Mol (p), $\varphi = p$. In der Tat lieferte der Versuch für Lösungen von Schwefelwasserstoff in Hexan $\varphi = p$ unabhängig von der Wellenlänge (0,207 bis 0,253 μ) und der Konzentration (0,25 bis 0,045 Mol/Liter), wobei unter der Annahme, daß außer dem Schwefelwasserstoff sich kein Stoff in der Lösung befindet, die von der Lösung absorbierte Strahlung abzüglich der im Lösungsmittel verbleibenden gleich der vom Schwefelwasserstoff absorbierten gesetzt wurde. Unter dieser Annahme lieferte aber der Versuch für wässrige Lösungen von Schwefelwasserstoff φ nur gleich 0,2 bis 0,4 p , wobei entgegen dem Äquivalentgesetz φ mit abnehmender Wellenlänge zunahm. Eine Rückbildung von Schwefelwasserstoff aus den Spaltungsprodukten konnte nicht beobachtet werden. Daß hier $\varphi < p$ ist, kann erklärt werden durch die Annahme, daß zwischen Schwefelwasserstoff und Wasser eine Reaktion stattfindet, es befinden sich dann in der Lösung außer dem Schwefelwasserstoff die Produkte dieser Reaktion, und sofern diese Produkte, ohne photolysiert zu werden, Strahlung absorbieren, findet man unter der obigen Annahme die von Schwefelwasserstoff absorbierte Strahlung zu groß, also φ zu klein. Da man aber die Absorption der Reaktionsprodukte nicht kennt, so kann man eine bestimmte Angabe über den wirklichen Vorgang nicht machen, auch die Absorption des Schwefelwasserstoffs nicht ermitteln, also die chemische Wirkung aus der Energie der einfallenden Strahlung nicht berechnen, die Quantentheorie führt hier nicht zum Ziel. Diese Ergebnisse dürften dahin zu verallgemeinern sein, daß die Lösungen von Photolyten in zwei Klassen zerfallen, je nachdem zwischen dem Photolyten und dem Lösungsmittel eine Reaktion stattfindet wie beim Wasser, oder nicht, wie beim Hexan. Nur in letzterem Falle führt die Quantentheorie zum Ziel.

Warburg und Rump.

B. Rossi e G. Bernardini. Sull'azione fotografica degli elettroni lenti. *Lineei Rend.* (6) 10, 182—185, 1929, Nr. 3/4. Nach einer allgemein gehaltenen Einleitung über die Rolle, die das sensibilisierende Einfetten photographischer Platten bei der Untersuchung langsamer Elektronen spielt, wird die Arbeit von Kenneth Cole (Phys. Rev. 28, 781, 1926) diskutiert, dem es gelang, 25 Volt-Elektronen noch zu photographieren. Diese Geschwindigkeit wurde als untere Grenze betrachtet, da sie auch von anderer Seite nicht unterschritten werden konnte. Es wird die Bedeutung der Kenntnis langsamer Elektronen an der de Broglieschen Gleichung (Materiewellen) $\lambda = h/m \cdot v$ und an dem Reflexionsvorgang an Metalloberflächen entwickelt. Den Verff. ist es gelungen, mit einer

von Cole analog benutzten Versuchsanordnung (s. oben) noch 17,5 Volt-Elektronen photographisch deutlich nachzuweisen (3 bis $4 \cdot 10^{-6}$ Amp. Gesamtmissionsstrom des Wolframdrahtes, Belichtungszeit 30 bis 75 Sekunden, Reproduktionen im Original), indem sie zum Sensibilisieren der Platten ein sehr dickes Mineralöl benutzten, das bei gewöhnlichem Lichte eine starke grüne Fluoreszenz zeigte. Verff. halten eine weitere Geschwindigkeitserniedrigung dann für möglich, wenn der Sensibilisierungsprozeß in geeigneter Weise modifiziert wird, weil die Energie eines 16 Volt-Elektrons noch bei weitem hinreicht, um ein Bromsilberkorn entwickelbar zu machen. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung sind im Gange.

Tollert.

L. A. Jones. The photographic reflecting power of colored objects. Kodak Scient. Publ. 12, 62–67, 1928. Der sichtbare Reflexionsfaktor R_v und der photographische Reflexionsfaktor R_p gefärbter Objekte werden theoretisch definiert und für einige Fälle praktisch bestimmt:

$$R_v = \frac{\int_0^{\infty} J_{\lambda} V_{\lambda} R_{\lambda} d\lambda}{\int_0^{\infty} J_{\lambda} V_{\lambda} d\lambda},$$

wobei bedeuten: J_{λ} = spektrale Energie der beleuchtenden Lichtquelle bei der Wellenlänge λ , R_{λ} = die spektrale Reflexion bei diesem λ und V_{λ} = die Sichtbarkeit dieses λ für das normale menschliche Auge.

$$R_p = \frac{\int_0^{\infty} J_{\lambda} A_{\lambda} C_{\lambda} R_{\lambda} d\lambda}{\int_0^{\infty} J_{\lambda} A_{\lambda} C_{\lambda} d\lambda}.$$

J_{λ} und R_{λ} haben dieselbe Bedeutung wie oben, A_{λ} ist die photographische Empfindlichkeit eines orthochromatischen photographischen Materials, C_{λ} ist die spektrophotometrische Durchlässigkeit der photographischen Linsen. R kann nach den gewöhnlichen Methoden der photographischen Photometrie durch Vergleich mit einem bekannten Objekt bestimmt werden. Als Vergleichsobjekte wurden in verschiedenen Stufen geschwärzte Papiere, sowie mit Ölfarbe bestrichene Muster verwendet. Als Lichtquellen dienten: Weißglühendes Wolfram bei der Farbtemperatur 3200° abs., Kohlebogen unter verschiedenen Bedingungen sowie Quecksilberdampflicht. Für exakt orthochromatische Wiedergabe mußten R_v und R_p übereinstimmen, was für die Emulsion des panchromatischen Films und Beleuchtung mit Wolframlicht, sowie „orange“ Kohlebogenlicht nahezu vollkommen erfüllt ist.

Dadieu.

Irëna Bobrówna. Contribution à l'étude de la solarisation. (C. R. Soc. Pol. de phys. 4, 171–174, 1929, Nr. 2. (Polnisch mit französischer Übersicht.)) Es bestehen zwei Erklärungen der Erscheinung der Solarisation: Hurter und Driffield, Eder und Lüppo-Cramer nehmen an, daß die Solarisation eintritt, wenn das durch die Lichtwirkung frei gemachte Brom sich mit dem Silber wieder vereinigt und das Keimsilber daher verschwindet. In diesem Falle müßte sich das Silber im Solarisationsgebiet vermindern. Eggert und Noddack sowie

Scheffers dagegen glauben, daß das frei gemachte Silber kontinuierlich mit der Belichtungszeit zunimmt und daß die Solarisation erst bei der Entwicklung eintritt. Um die Ag-Menge, die sich in der Emulsion bildet, zu bestimmen, wurde die Röntgenanalyse nach der Methode Debye-Scherrer angewendet. Die normal, bis zur Solarisation, und darüber hinaus belichteten Platten wurden ohne vorhergehende Entwicklung fixiert. Die Analyse der daraus erhaltenen Aufnahmen zeigt, daß die Silbermenge proportional der Belichtungszeit zunimmt, und bestätigt somit die Theorie von Eggert und Noddack. *Dadiou.*

W. Seitz und G. Harig. Über das Schwärzungsgesetz der photographischen Platte für Elektronenstrahlen. Phys. ZS. **30**, 758–760, 1929, Nr. 21. (Vortrag Physikertag Prag September 1929.) Seitz berichtet über die durch einen auftreffenden Elektronenstrahl erzielte Schwärzung photographischer Platten und Filme (Agfa-Kontrast), die in Abhängigkeit von der Elektronengeschwindigkeit 700 bis 18000 Volt untersucht wurde. — Mit wachsender Elektronenmenge steigt die Schwärzungskurve, erreicht dann einen „Sättigungswert“ und steigt schließlich von neuem an. Diese Erscheinung wird durch die Überlagerung zweier Effekte gedeutet: Zunächst werden mit steigender Elektronenmenge mehr und mehr Körner derjenigen Schicht geschwärzt, die den Elektronen mit ihrer geringen Eindringtiefe zugänglich ist. Sind alle Körner dieser Schicht geschwärzt, so ist der „Sättigungswert“ der Schwärzung erreicht. Erhöht man nun die Elektronenintensität weiter, so tritt in der oberen schon geschwärzten Schicht Auslösung von Röntgenstrahlen auf. Diese Röntgenstrahlen dringen in die untere Schicht und schwärzen auch sie, d. h. die gesamte Schwärzung steigt weiter an. — Die Hypothese wird an einer Reihe sehr schöner mikroskopischer Aufnahmen von Schichtquerschnitten geprüft. *Brüche.*

L. A. Jones and V. C. Hall. On the relation between time and intensity in photographic exposure. VI. Kodak Scient. Publ. **12**, 172–175, 1928; s. auch Journ. Frankl. Inst. **208**, 299–300, 1929, Nr. 2. Der Anwendungsbereich der Schwarzschildschen Gleichung ist auf ein schmales Gebiet niedriger Intensitäten beschränkt. Für hochempfindliche Emulsionen besteht kein Unterschied im Verlauf der charakteristischen Kurve bei niedrigen und hohen Intensitäten. Andererseits ist der Anstieg der Intensität-Zeitkurve einer normalen Emulsion für niedrige Intensitäten wesentlich geringer als bei hohen Intensitäten. Aus dem Zusammenhang von Kurvenverlauf und Korngrößenverteilung ist zu schließen, daß kleine Körner geringer Empfindlichkeit mit abnehmender Intensität weniger leicht entwickelbar werden, um schließlich bei einer bestimmten Intensitätsgrenze inert zu werden. Die γ -Änderung ist durch den Wechsel der effektiven Emulsionshomogenität zufolge Intensitätswechsels bedingt. *Flügge.*

O. Sandvik. On the measurement of resolving power of photographic materials. Kodak Scient. Publ. **12**, 199–207, 1928; s. auch Journ. Frankl. Inst. **208**, 301–302, 1929, Nr. 2. Das photographierte Testobjekt ist das bekannte System paralleler Linien von festgelegter Gitterkonstante. Die Abstufung erfolgt nach dem Verhältnis $A = \frac{\text{Linienbreite}}{\text{Zwischenraumbreite}}$. Es ergibt sich ein linearer

Zusammenhang zwischen Auflösungsvermögen und $\log A$. Als Kontrast des Testobjektes wird das Verhältnis der Durchlässigkeiten der klaren Teile zu den gedeckten Teilen verstanden. Vom Kontrast hängt das Auflösungsvermögen nach folgender Formel ab: $R = C(1 - C^{-\alpha D})$, wo R das Auflösungsvermögen,

$D = \log$ (Kontrast), a und C Konstanten sind. Der mittlere Zahlenwert von a ist 1,01 und von C , wenn D unendlich ist, 51. Hinsichtlich der Abhängigkeit des Auflösungsvermögens von der Wellenlänge ist interessant, daß das Spektralgebiet zunehmenden Auflösungsvermögens gut mit dem Gebiet zunehmender Opazität oder Absorption übereinstimmt. *Flügge.*

E. P. Wightman and R. F. Quirk. Intensification of the photographic latent image. Kodak Scient. Publ. **12**, 218—219, 1928; s. auch Journ. Frankl. Inst. **208**, 303, 1929, Nr. 2. Es wird eine Reihe von Erklärungsmöglichkeiten chemischer Art gegeben für die von Lüppo-Cramer entdeckte und durch Wightman, Trivelli und Sheppard weiter verfolgte Tatsache, daß das latente Bild durch Wasserstoffsuperoxyd verstärkt wird. *P. P. Koch.*

V. Vanselow and S. E. Sheppard. Photovoltaic cells with silver-silver bromide electrodes. Part I. Journ. phys. chem. **33**, 331—353, 1929, Nr. 3. [S. 232.] *Klumb.*

G. Bruhat et R. Legris. Sur l'absorption des solutions aqueuses d'acide tartrique et de tartrates alcalins. C. R. **189**, 745—747, 1929, Nr. 19. Durch photographische Photometrie wurde die Absorption bei verschiedenen wässerigen Lösungen von Weinsäure und von Alkalitartraten im ultravioletten Spektralbereich gemessen. Bei wässerigen Lösungen der Weinsäure nimmt die Absorption mit abnehmender Wellenlänge zu, sehr schnell jedoch erst bei 2600 bis 2500 Å.-E. Bei einer stark verdünnten Lösung zeigten orientierende Messungen, daß die Absorption bei 2225 Å.-E. ein Maximum besitzt; die Absorption ist hier vier- bis fünfmal so groß wie bei 2400 Å.-E. Lösungen von Natrium- und Kaliumtartrat besitzen in der Nähe von 2400 Å.-E. ähnliche molekulare Absorptionen, die kleiner sind als bei Weinsäure; in der Nähe von 3000 Å.-E. dagegen absorbiert Natriumtartrat doppelt so stark wie Kaliumtartrat, welches seinerseits doppelt so stark absorbiert wie Weinsäure. *Szivevsky.*

L. P. Granath. The absorption of ultra-violet light by oxygen, water vapor and quartz. Phys. Rev. (2) **34**, 1045—1048, 1929, Nr. 7. Es werden die Ergebnisse quantitativer Messungen der Absorption des Lichtes durch Sauerstoff, Wasserdampf und kristallinen Quarz im Spektralbereich von 1850 bis 2300 Å.-E. mitgeteilt. Daran anschließend wird die Lichtabsorption berechnet, die der kleine Hilgerquarzspektrograph (E 31) für die Wellenlängen 1860, 1900 und 2000 Å zeigt. Sie beträgt für das Prisma 50 bzw. 31 bzw. 16%, für die Linsen 17 bzw. 3 bzw. 1%. *K. L. Wolf.*

Toyofumi Yoshimura. Spectrophotometric Study of Micac. Suppl. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **11**, 1—4, 1929. Es wird der Absorptionskoeffizient für verschiedene, gefärbte Glimmersorten in Abhängigkeit von der Wellenlänge bestimmt. Die Absorption nimmt gleichmäßig nach Ultraviolett hin zu. Verf. schreibt daher die Färbung kolloidalen Beimengungen zu. *Curio.*

Irwin G. Priest, Deane B. Judd, K. S. Gibson and Geraldine K. Walker. Calibration of sixty-five 35-yellow lovibond glasses. Bur. of Stand. Journ. of Res. **2**, 793—819, 1929, Nr. 4 (Res. Pap. Nr. 58). Mit der Standardisierung der Lovibondgläser haben sich bereits fünf frühere Publikationen des Bureau

of Standards in den Jahren 1927 und 1928 beschäftigt. Die Standardisierung der Lovibondgläser ist von großer Bedeutung für die Ölindustrie. *Dziobek.*

Masaie Horioka. The apparatus directly visualizing the complete light distribution curve. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 268, 20 S., Aug. 1929. Ein Spiegel dreht sich mit einer Geschwindigkeit von etwa $\frac{1}{10}$ Sekunde pro Umdrehung um die Lichtquelle; das reflektierte Licht fällt auf eine Photozelle, die sich in der verlängerten Drehachse befindet. Die verstärkten Photoströme werden auf einer Trommel registriert; die Trommel dreht sich synchron mit dem rotierenden Spiegel, so daß man ohne weiteres die Verteilungskurve erhält. *Dziobek.*

Josephine Kurth. Über die Licht- und Temperaturschwankungen wechselstromdurchflossener Glühlampen. Arch. f. Elektrot. 23, 124—148, 1929, Nr. 1. Die Lichtschwankungskurve einer Anzahl verschiedenartiger, an Wechselstrom angeschlossener Glühlampen werden mit Hilfe einer synchron rotierenden Sektorscheibe und einer Alkalizelle punktweise aufgenommen und gleichzeitig die Stromkurven derselben Lampen mittels Oszillograph. Da die durch die Lichtstöße in der Zelle erzeugten Ströme sehr schwach waren, wurden sie mit Hilfe einer Verstärkerröhre nach der Schaltung von Rosenberg gemessen, und zwar so, daß die momentane Lichtstärke der wechselstromdurchflossenen Lampen verglichen wurde mit der entsprechenden Lichtstärke bei Gleichstrom. Die Lampen wurden mit sinusförmigem Wechselstrom von 50 und 37 Hertz und in einem Falle mit von der Sinusform stark abweichendem Wechselstrom von 50 Hertz gespeist. Die Kurven ergaben, daß die Lichtkurve die doppelte Frequenz der Stromkurve hat und daß die Amplitude der Lichtschwankungen etwa umgekehrt proportional der Frequenz ist. Die Phasenverschiebung, bezogen auf die Stromkurve, beträgt etwa 45° , ihre Abhängigkeit von der Lampentype läßt sich aus den Kurven nicht feststellen. Dagegen erkennt man die Abhängigkeit der Lichtschwankungskurve vom Fadenmaterial, von den Dimensionen des Fadens, von der Frequenz und Form des Wechselstromes, von der Umgebung des Glühdrahtes und von seiner mittleren Temperatur. Verf. untersucht zunächst theoretisch für rein sinusförmige Spannung die erwähnten Abhängigkeiten, wobei die vereinfachende Annahme gemacht wird, daß die Wärmeableitung an den Enden der Drähte vernachlässigt werden kann. Die Temperaturkurve wird aus der Lichtkurve durch Anwendung der Lummerschen Beziehung zwischen Helligkeit und absoluter Temperatur für sinusförmige Schwankungen berechnet und ergibt im Höchstfalle eine relative Lichtschwankung von nicht ganz 40%, entsprechend einer Temperaturschwankung von rund 3%. Der Exponent der Lummerschen Gleichung ergibt sich bei 2400° abs. zu 13,5. Da die Genauigkeit der gemessenen Kurven nicht hinreicht, um die geringe Abhängigkeit der Phasenverschiebung zwischen Licht- und Leistungskurve von den einzelnen Faktoren zu bestimmen, wird eine Meßmethode angegeben, die gestattet, Phasenverschiebung und Schwankungsamplitude direkt zu messen, ohne die ganzen Kurven aufzunehmen. Dazu wird mit Hilfe zweier Verstärkerröhren eine Spannungskurve von der Frequenz der Lichtkurve hergestellt, deren Phase und Amplitude meßbar reguliert werden kann. Diese Spannungskurve wird dann kompensiert gegen eine durch die Lichtkurve erzeugte Spannungskurve. Die nach dieser Methode erhaltenen Resultate stimmen mit der Theorie qualitativ in guter Übereinstimmung, dagegen sind die für die Phasenverschiebung gemessenen Werte höher als die theoretisch berechneten. Die Abweichung erklärt sich dadurch, daß bei Aufstellung der Gleichungen die Wärmeableitung der Drähte an den Enden vernachlässigt wurde. Ein Teil der den Lampen zu-

geführten Energie geht also nicht in Strahlung über und die eingesetzten Strahlungskonstanten sind in Wirklichkeit kleiner. Eine Verkleinerung dieser Konstanten bewirkt wiederum eine Vergrößerung von $tg \varphi$, wie sie die Versuche ergeben haben. *Patzelt.*

R. A. Houstoun. On Weber's Law and Visual Acuity. Phil. Mag. (7) 8, 520—529, 1929, Nr. 51. Verf. unterzieht in der vorliegenden Arbeit die Untersuchungen von König und Brodhun über die Beziehungen der Sehschärfe zum Weberschen Gesetz einer Kritik. Von der für das genannte Gesetz aufgestellten Formel $\Delta S = k \frac{\Delta J}{J}$ ausgehend, ist der Verf. der Meinung, daß in

diese Formel der reziproke Quotient $J/\Delta J$ an Stelle des bisherigen eingesetzt werden müßte, und berechnet auf dieser Basis abermals die Ergebnisse von König und Brodhun. *Jacoby.*

G. P. Thomson. An optical illusion due to contrast. Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 419—421, 1926, Nr. 4. Verf. zeigt, wie durch Kontrastwirkung subjektive Täuschungen über die Helligkeitsverteilung in Photogrammen bei der Betrachtung und Auswertung mit dem Auge allein entstehen können. *Jacoby.*

A. Kühl. Sehschärfe, Beleuchtungsstärke und Riccòscher Satz. ZS. f. ophthalm. Opt. 14, 129—134, 1927, Nr. 5/6. Von den Untersuchungen Königs ausgehend, zeigt Verf., daß ein einfacher rechnerischer Zusammenhang von Sehschärfe und Beleuchtungsstärke sowohl beim Dämmerungs- als auch beim Tagessehen möglich ist. Voraussetzung hierfür bildet, daß der Riccòsche Satz zugrunde gelegt wird, wonach man eine subjektive, dem gesamten Lichtstrom proportionale Beleuchtungsstärke in das Fechnersche Gesetz einsetzt. *Jacoby.*

P. W. Cobb and F. K. Moss. The fixational pause of the eyes. Journ. Frankl. Inst. 203, 460—461, 1927, Nr. 3. Verff. berichten an Hand zahlreicher Versuche, daß eine detaillierte Wahrnehmung irgendwelcher Objekte nur dann erfolgt, wenn das menschliche Auge sich für ganz kurze Zeiten im Zustand der Ruhe befindet. *Jacoby.*

Bordier. Les effets de moire sont dus à la production sur la rétine de cercles de diffusion. C. R. 186, 1443—1445, 1928, Nr. 21. Verf. zeigt, wie zwei unter sehr spitzem Winkel sich schneidende Gerade auf der Netzhaut durch Beugung bestimmte Wirkungen auslösen können. An Hand dieser Erklärungen wird dann die Entstehung von Moiréeffekten erläutert. *Jacoby.*

W. D. Wright. A re-determination of the trichromatic coefficients of the spectral colours. Trans. Opt. Soc. 30, 141—164, 1928/29, Nr. 4. In einem früheren Aufsatz (Trans. Opt. Soc. 29, 225) beschrieb der Verf. ein neuartiges Trikolormeter. In vorliegender Arbeit werden nunmehr die ersten mit diesem Apparat erzielten Ergebnisse mitgeteilt. Es handelt sich bei dieser Meßmethode insofern um etwas Neues, als diesmal die zur Mischung gelangenden Grundfarben von spektralen Lichtern gebildet werden, anstatt von den bisher gebräuchlichen Filtern. Ausgegangen wird wieder von der Gleichung $\alpha R + \beta G + \gamma B = C$, worin C späterhin gleich 1 gesetzt wird und den Weißpunkt (schwarzer Körper bei 5000° C) darstellt. Letzterer wird diesmal zum Schwerpunkt eines gleichschenkligen-rechtwinkligen Dreiecks gemacht. Der Vorteil rechtwinkliger

Dreieckskoordinaten gegenüber den gleichseitigen besteht darin, daß sie eine unmittelbare Ablesung für jeden Farbort gestatten und daß prinzipiell bei jeder Farbtonbestimmung nur zwei Grundempfindungen apparativ bestimmt zu werden brauchen. Nach verschiedenen theoretischen und experimentellen Angaben teilt der Verf. die erzielten Resultate mit, welche sich als sehr fruchtbar und vielseitig erweisen, so daß sie hier nicht im einzelnen diskutiert werden können. Besonders wertvoll werden die Ergebnisse durch Vergleiche mit früheren Autoren (König und Dieterici, Abney) sowie die mannigfachen physikalischen und physiologischen Folgerungen.

Jacoby.

7. Wärme

M. S. Wrewsky. Theoretische und experimentelle Untersuchung über Verdampfung binärer Gemische. II. Theorie der Verdampfung binärer Gemische. ZS. f. phys. Chem. (A) **144**, 359–384, 1929, Nr. 5/6. Mittels eines Kreisprozesses wird ein Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung des Dampfes, der Verdampfungswärme und den differentialen Verdünnungswärmen binärer Gemische aufgestellt. Auf Grund der gewonnenen Formel erscheint es möglich, 1. die Klassifikation verschiedener Lösungen durchzuführen, und 2. eine Regel aufzustellen, die die Form der Kurven des Dampfdruckes sowie der Bildungswärme der Lösungen mit der Form der Kurve verbindet, die die Änderung der Wärmetönung der die Verdampfung begleitenden Reaktion mit der Konzentration darstellt. Ferner wird eine Formel abgeleitet, die es gestattet, die Zusammensetzung des Dampfes aus den thermischen Größen zu berechnen.

Böttger.

Gustav Jäger. Das Geschwindigkeitsgesetz der Gasmolekeln. Monatsh. f. Chem. **53/54**, 199–202, 1929. Rein mathematischer Beweis für Maxwells Annahme, daß die Wahrscheinlichkeit einer Geschwindigkeitskomponente in einem Gase von den anderen Komponenten unabhängig ist. Sie sind voneinander unabhängig, weil die hydrostatischen Grundgleichungen voneinander unabhängig sind.

*W. A. Roth.

Arthur Haas. Die Ableitung des Boltzmannschen Entropiegesetzes mittels der Vorstellung der Materiewellen. Monatsh. f. Chem. **53/54**, 165–174, 1929. Verf. resümiert seine rein mathematisch-physikalischen Deduktionen wie folgt: Die Ableitung des Boltzmannschen Entropiegesetzes (Entropie = $k \ln$ Wahrscheinlichkeit) geht von der Gibbsschen Formel für die kanonische Energieverteilung aus. Aus ihr wird für den Logarithmus der statistischen Wahrscheinlichkeit die Gleichheit mit $(E - \Psi) / \Theta$ abgeleitet, wenn E die Gesamtenergie und Θ der Wahrscheinlichkeitsmodul ist, der sich bei rein kinetischer Energie als der absoluten Temperatur allgemein proportional erweist. Hinsichtlich der Ψ -Funktion wird unter Benutzung der Vorstellung der Materiewellen nachgewiesen, daß sie bei isothermen Zustandsänderungen um die verrichtete Arbeit abnimmt, wodurch ihre Identifizierung mit der freien Energie gerechtfertigt erscheint. Hierdurch ergibt sich das Boltzmannsche Entropiegesetz, das außer für den Spezialfall eines idealen, einatomigen Gases auch für den Sonderfall eines quantenhaft schwingenden Systems (idealer fester Körper) bewiesen wird.

*W. A. Roth.

Worth H. Rodebush. Chemical constants and absolute entropy. Proc. Nat. Acad. Amer. **13**, 185–188, 1927, Nr. 4. Die wesentliche Schwierigkeit bei der Berechnung der chemischen Konstanten von Natrium und Kalium besteht in der Aufstellung einer passenden Dampfdruckgleichung. Vernachlässigt man den Siedepunkt, was nach Ansicht des Verf. durch die Annahme berechtigt erscheint, daß der Dampf am Siedepunkt nicht mehr als ideales Gas aufzufassen ist, so kann man sämtliche anderen Daten durch die folgenden beiden Gleichungen befriedigen:

$$\text{K: } \log_{10} p_{\text{mm}} = -\frac{4780}{T} - 1,40 \log T + 11,670,$$

$$\text{Na: } \log_{10} p_{\text{mm}} = -\frac{5730}{T} - 1,25 \log T + 11,580.$$

Unter dieser Annahme sind in der folgenden Tabelle die Entropien von Na- und K-Dampf bei 298° K und 1 Atm. aufgetragen und mit den nach der Tetrodeschen Gleichung berechneten verglichen. Zum Vergleich sind auch die von Rodebush, Dixon und Fogler für Quecksilber und Blei berechneten Werte angegeben.

	$S_{\text{beob.}}$	$S_{\text{ber.}}$
Kalium	38,2	36,9
Natrium	36,7	35,4
Quecksilber	41,7	41,8
Blei	42,9	41,9

Die Abweichungen von 1,3 Einheiten bei Na und K, die dem Werte $R \log 2$ sehr nahe kommen, legen die Annahme nahe, daß man es hier mit den von Schottky vorausgesagten Quantensprüngen zu tun hat. Da zwei Orientierungsmöglichkeiten eines Metallatoms im Gitter voraussichtlich eine endliche Nullpunktsentropie zur Folge hätten, diskutiert Verf. die Frage, ob eventuell Abweichungen vom Nernstschen Theorem durch das infolge der kinetischen Nullpunktsenergie auftretende magnetische Feld, das seinerseits diese zweifache Orientierungsmöglichkeit hervorrufen soll, bedingt sein können. Im Gegensatz zu den Anschauungen von Ehrenfest, Trkal und Fowler möchte Verf. den Begriff der absoluten Entropie aufrechterhalten. Ruhemann.

Wilhelm Anderson. Die Beziehung zwischen dem Gasdruck und der translatorischen Energie der Gasmoleküle. ZS. f. Phys. **58**, 443–446, 1929, Nr. 5/6. Nach der kinetischen Gastheorie gilt für den Gasdruck $p = \frac{2}{3} E_{\text{transl.}}$. Bei der Hohlraumstrahlung ist hingegen der Druck nur ein Drittel der im Kubikzentimeter befindlichen Energie $p = \frac{1}{3} E$. Verf. nimmt der Einfachheit halber an, daß alle Moleküle sich mit ein und derselben Geschwindigkeit v bewegen. Die Masse eines bewegten Moleküls sei m , seine Ruhemasse m_0 . Nach der kinetischen Gastheorie ist dann

$$p = \frac{1}{3} n m v^2 \quad (1)$$

(n = Anzahl der Moleküle pro Kubikzentimeter). $E_{\text{transl.}}$ pro Molekül ist dann $\frac{1}{2} m c^2 - m_0 c^2$, wo c die Lichtgeschwindigkeit, und für das Kubikzentimeter gilt

$$E_{\text{transl.}} = n c^2 (m - m_0) \quad (2)$$

Durch Division von (1) und (2) folgt

$$p = \frac{1}{3} \frac{\beta^2}{1 - \frac{m_0}{m}} \cdot E_{\text{transl.}},$$

wobei $\beta = v/c$. Durch Umformen erhält Verf.:

$$p = \frac{1 + \sqrt{1 - \beta^2}}{3} E_{\text{transl.}}$$

Ist β klein gegen 1, so folgt der Fall der kinetischen Gastheorie; für das „Lichtquantengas“ ist $\beta = 1$, und es folgt so der Fall der Hohlraumstrahlung. Es ist also die gesamte Energie der Hohlraumstrahlung gleich der translatorischen Energie der Lichtquanten. Daher können nach dem Vert. die Lichtquanten keine merkliche Rotationsenergie besitzen. *Schames.*

A. Åström. Über Aerosole und ihre Adsorption mittels fester Adsorbentzien. Svensk Kem. Tidsskrift 41, 190–203, 1929. Die Eigenschaften von Aerosolen (Fallgeschwindigkeit der Teilchen, Brownsche Bewegung, elektrisches und optisches Verhalten) und die Methoden ihrer Herstellung werden besprochen. — Versuche über die Adsorption durch Kondensation gewonnener Aerosole von Wachsnebeln und Diphenylchlorarsin durch Baumwoll- und Wollfilter ergeben, daß für ein gegebenes Filtermaterial die Adsorption (Abszisse) der Filterdicke (Ordinate) nicht proportional ist, sondern sich asymptotisch der Ordinate nähert. Zwischen Durchströmungsgeschwindigkeit und Durchlässigkeit besteht Proportionalität. Durch Dispergierung gewonnene Aerosole sind sehr instabil; die zeitlichen Änderungen der Teilchenzahl bei Solen verschiedener Konzentration werden in Kurven gezeigt. **Krüger.*

Max Trautz. Die Reibung, Wärmeleitung und Diffusion in Gasmischungen. V. Sitzungsber. Heidelb. Akad. 1929, 12. Abhandlung, 40 S. Eingehende Kritik der von verschiedenen Forschern gegebenen Gleichungen für die innere Reibung von Gasgemischen zeigt, daß fast alle diese Ausdrücke auf den von J. Cl. Maxwell zurückgeführt werden können; die gewöhnliche Mischungsregel und die Formel von Puluméj werden entkräftet. Die Unterschiede der Gleichungen betreffen nur die Deutung der sechs Konstanten. Eine neue, möglichst allgemeine und voraussetzungslose Ableitung führt zu der Gleichung (x = Molenbruch):

$$\eta_m = \frac{\eta_1 q_1^2 x^2 + 2\eta_{12} q_1^2 x \cdot (1-x) + \eta_2 q_2^2 (1-x)^2}{q_1^2 x^2 + 2q_1^2 x \cdot (1-x) + q_2^2 (1-x)^2},$$

wo die q die „Treffquerschnitte“ der Molekeln sind, die mit 12 bezeichneten Größen sich auf ungleichteilige Stöße (1 und 2) beziehen und erfahrungsgemäß durch $q_{12} = \sqrt{q_1 q_2} f$, $\eta_{12} = \sqrt{\eta_1 \eta_2} F$ darstellbar sind. Die f (≈ 1) und F sind nahe bei 1 liegende Mittelungskonstanten, deren Beträge aus den Messungen zu ermitteln sind. Es werden die Voraussetzungen der allgemeinen Gleichung untersucht und die Methoden entwickelt, um q , f und F aus Messungen, auch an „Gasdreiecken“ zu bestimmen. Die Gleichung liefert weiter Ausdrücke für das Auftreten von Maxima und Minima, ihre Erweiterung für polynäre Gemische wird geprüft und gezeigt, daß sie zu viskosimetrischer Gasanalyse verwendet werden kann. *Binkel.*

Max Trautz und Walter Ludewigs. Die Reibung, Wärmeleitung und Diffusion in Gasgemischen. VI. Reibungsbestimmung an reinen

Gasen durch direkte Messung und durch solche an ihren Gemischen. Ann. d. Phys. (5) 3, 409–428, 1929, Nr. 3. Es werden Ausdrücke entwickelt, um aus der relativen Reibungsänderung im Randgebiet des Reibung-Molenbruchdiagramms das Auftreten von Maxima und Minima zu bestimmen. Zur Prüfung dieser Beziehungen wurden die Kurven $\text{H}_2\text{—CO}$ und $\text{H}_2\text{—Ar}$ in den Randgebieten aufgenommen. Die innere Reibung des Äthyläthers und des Eisen-5-carbonyls ward ermittelt durch Messungen an ihren Gemischen mit H_2 und CO . Die innere Reibung des Eisen-5-carbonyls ist $880 \cdot 10^{-7} \pm 10\%$, seine Wärmeleitzahl $3,1 \cdot 10^{-6}$ bei 25°C .
Binkle.

Witali Heller. Über die Möglichkeit, kinetische Prozesse in heterogenen Systemen bei einheitlichen Rührungsbedingungen zu charakterisieren. ZS. f. phys. Chem. (A) 142, 431–452, 1929, Nr. 6. Es wurde die Auflösung einiger Metalle in wässrigen Salzlösungen untersucht und die Proportionalität zwischen der Auflösungs- und Rührgeschwindigkeit bestätigt, sowie auch ein Zusammenhang zwischen der Auflösungsgeschwindigkeit und der Temperatur festgestellt. Der Temperaturkoeffizient ist von der Rührungsintensität unabhängig. Die obigen Verhältnisse können durch die Gleichung $k = (An + C_0)(t - \tau)$ ausgedrückt werden, worin k = Geschwindigkeitskonstante, n = Umdrehungszahl des Rührers, t = Temperatur, C_0 und τ Parameter, die für den Prozeß unabhängig von der Apparatur charakteristisch sind. Der Parameter A hängt von der Art des Prozesses wie auch von der Apparatur ab. Die Einführung des Begriffes Normalrührer erlaubt eine einheitliche Skale der Intensität der Rührung aufzustellen und den Parameter A von der Apparatur unabhängig zu machen. Mit Hilfe dieser Skale wird eine Untersuchung kinetischer Prozesse in heterogenen Systemen unabhängig von der Rührvorrichtung möglich.
Schames.

Witold Jazyna. Das $(C_p)_m$ - Θ -Diagramm für überhitzten Wasserdampf. ZS. f. techn. Phys. 10, 458–460, 1929, Nr. 10. Ausgehend von den Untersuchungen von Knoblauch und Koch (ZS. d. Ver. d. Ing. 72, 1733) über die mittlere spezifische Wärme des überhitzten Wasserdampfes von etwa 240 bis 498°C und von 20 bis 120 at entwirft Verf. ein bis 225 at extrapoliertes $(C_p)_m$ - Θ -Diagramm, wobei Θ die Überhitzung $t - t_s$ bedeutet. Des weiteren vergleicht er seine $(C_p)_m$ -Werte mit denjenigen, welche sich aus dem JS -Diagramm von Mollier ergeben, und er findet mit steigendem Druck steigende Abweichung (bis zu 16%). Er schließt daraus, daß die Mollierisothermen für höhere Drucke etwas kleinere J -Werte haben müssen; für hohe Temperaturen und kleine Drucke hingegen sind die J -Werte in Wirklichkeit größer, als sie sich aus dem Mollierdiagramm ergeben.
Schames.

K. Rücker. Messung des kinetischen Wärmeeffektes in Luft, Wasserstoff und Argon. Ann. d. Phys. (4) 85, 831–865, 1928, Nr. 7. [S. 203.]
H. Ebert.

Alieja Dorabialska. Anwendung des adiabatischen Mikrokalorimeters zur Messung der winzigen Wärmeeffekte der Strahlung von Uran, Thorium und radioaktiven Mineralien. Roczniki Chemji 9, 494–503, 1929. Das von Świątoslawski und Dorabialska konstruierte adiabatische Mikrokalorimeter wurde zur Messung von Wärmeeffekten der Größenordnung 10^{-4} bis 10^{-5} cal/Std. verwendet. Das Prinzip der Messung beruht darauf, daß die Substanz selbst das eigentliche Kalorimeter bildet, indem sie sich selbst erwärmt. Da die Messung adiabatisch erfolgt, so kann sie eine beliebige Zeit

dauern, was die Messung selbst der kleinsten Wärmeeffekte, die sich in kontinuierlichen Prozessen abspielen, ermöglicht. Die Messungszeit beträgt 6 bis 24 Stunden, je nach der Größe des untersuchten Wärmeeffektes. Der Apparat wurde zur Bestimmung der Strahlungswärme von U_3O_8 , ThO_2 und Pechblende verwendet, wobei mit den Ergebnissen anderer Forscher übereinstimmende Werte gefunden wurden. Für die Strahlungswärme von Pechblende wurde $6,37 \cdot 10^{-5}$ cal/Std. gefunden, was nach Umrechnung auf den U-Gehalt des Minerals für 1 g U im Gleichgewicht mit den Zerfallsprodukten den Wert $1,10 \cdot 10^{-5}$ cal/Std. ergibt.

*Schönfeld

Valentin Kirejew. Über die Methoden zur Bestimmung der Verdampfungswärme von Flüssigkeitsgemischen. ZS. f. Phys. 57, 403–410, 1929, Nr. 5/6. Die Größe der Verdampfungswärme eines binären Gemisches L_m ist nach dem Verf. gleich der Summe der Verdampfungswärme der Komponenten $L_m = (1 - m) L_{am} + m L_{bm}$. Bezeichnet m die Zusammensetzung der flüssigen Phase, so erhalte man hiermit die „integrale Verdampfungswärme“ L'_m , bezogen auf ein Mol der ganzen Menge der gegebenen Gemische bezeichnet hingegen m die Zusammensetzung der dampfförmigen Phase, so erhalte man die „differentiale Verdampfungswärme“ L''_m eines Mols der Dämpfe aus dem Gemisch. Wenn die Zusammensetzung beider Phasen gleich ist, wird $L'_m = L''_m$. Bezeichnet W_m die Mischungswärme, so ergibt sich

$$L'_m = (1 - m) L_a + m L_m + W_m.$$

Im Gegensatz zu Masing (ZS. f. phys. Chem. 81, 223) hält Verf. diese Gleichung für richtig und findet sie an Hand des experimentellen Materials gut bestätigt. Eine zweite Methode ist die Bestimmung der Verdampfungswärme des Gemisches aus seinem Dampfdruck mittels der Clausius-Clapeyronschen Gleichung. „Die erhaltenen Resultate widerlegen nicht nur die Ergebnisse von Masing über die Unvereinbarkeit beider indirekten Methoden, sondern bestätigen die Zuverlässigkeit beider Methoden.“

Schames

M. S. Wrewsky und G. P. Faermann. Theoretische und experimentelle Untersuchung über Verdampfung binärer Gemische. III. Bestimmung von Verdampfungswärmen wässriger Lösungen von Chlorwasserstoff. ZS. f. phys. Chem. (A) 144, 385–394, 1929, Nr. 5/6. Verff. messen mittels des von dem ersten von ihnen angegebenen Verfahrens bei 78 und 21° die Verdampfungswärme der wässrigen Salzsäure. Die gewonnenen Werte sind mit den auf Grund der Theorie (vgl. S. 187) berechneten in guter Übereinstimmung. Die Abweichungen betragen 1%. Die Regel über wechselseitige Anordnung der Bildungswärmekurven und der Wärmekurve der chemischen Reaktion, die die Verdampfung begleitet, hat ihre Bestätigung gefunden.

Böttger

H. L. Johnston und W. F. Giauque. The heat capacity of nitric oxide from 14° K to the boiling point and the heat of vaporization. Vapor pressures of solid and liquid phases. The entropy from spectroscopic data. Journ. Amer. Chem. Soc. 51, 3194–3214, 1929, Nr. 11. Vgl. die analoge Arbeit derselben Verff. über Sauerstoff. Die NO-Moleküle haben unter normalen Bedingungen ein zweifaches Elektronenniveau. Genaue Spektraldaten liegen vor, Angaben über spezifische Wärme, aus denen die Entropie abgeleitet werden könnte, nicht. Die sehr schwierige Reindarstellung (aus $\text{KNO}_2 + \text{KJ}$ -Lösung mit H_2SO_4) wird genau beschrieben und diskutiert. Gemessen wird mit etwa vier Molen Gas zwischen 15,57° abs. ($C_p = 0,935$) bis 106,65° abs. ($C_p = 9,120$) im festen und von 112,81° abs. ($C_p = 16,067$) bis

120,56° abs. ($C_p = 18,667$) im flüssigen Zustand. Schmelzpunkt $109,49 \pm 0,05^\circ$ abs. Möglicherweise tritt bei $52,69^\circ$ eine mit einer sehr kleinen Wärmetönung verbundene Umwandlung ein. Die Daten von Eucken und Karwat liegen im Mittel um 2 bis 2,5 % höher. Der Druck beim Tripelpunkt ist $16,438 \pm 0,004$ cm. Schmelzwärme $549,5 \pm 1$ cal/Mol; Verdampfungswärme bei $121,36^\circ$ abs. (Sp_{760} mm) $3,2926 \pm 0,0033$ kcal/Mol. Dampfdrucke werden zwischen $94,62$ und $122,93^\circ$ abs. mit großer Genauigkeit gemessen:

$$\log_{10} p \text{ (cm)} = \frac{-867}{T} + 0,00076 \cdot T + 9,05125$$

für festes,

$$\log_{10} p \text{ (cm)} = \frac{-776}{T} - 0,002364 \cdot T + 8,562128$$

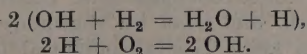
für flüssiges NO. Aus einem schwachen „Vorschmelzen“ ihres Materials leiten die Verf. ab, daß ihr NO weniger als 0,001 Mol-% Verunreinigung enthielt. Ihr fast reines NO war flüssig etwas tiefer blau als O₂, fest ebenfalls. Die oft wiederholte Angabe, daß reines, festes, kompaktes NO rein weiß ist, ist irrtümlich. Die blaue Farbe ist die Eigenfarbe. Die Entropie wird berechnet durch Extrapolation bis 0° abs. mit einer Debye-funktion ($\beta v = 119$), sonst graphisch unter Berücksichtigung der Verdampfungs- und Schmelzwärme. Für das reale Gas beim Sp_{760} ergeben sich $42,94 \pm 0,1$ Einheiten, für ein ideales Gas **43,03** Einheiten. Aus den Dampfdruckdaten folgen 43,3 bzw. 43,0 Einheiten. Die Verdampfungswärme beim Sp_{760} folgt aus den Dampfdrucken zu 3,316 kcal/Mol. Die Interpretation der spektroskopischen Angaben wird eingehend diskutiert und die Entropie beim Sp_{760} und bei 25°C aus ihnen berechnet. Beim Sp_{760} haben 82,29 % der Molekel den 2P_1 - und 17,71 % den 2P_2 -Zustand; in einem höheren Schwingungszustand befindet sich nur ein unberechenbar kleiner Anteil. Der translatorische Entropiebetrag ist 31,67 Einheiten, der gesamte von idealem NO beim Sp_{760} **43,75** cal pro Grad und Mol, bei 25°C 50,43 Einheiten. Der Spineffekt ($R \ln 3$ Einheiten) ist bei der Berechnung aus kalorimetrischen und spektroskopischen Daten vernachlässigt. Die nach den beiden Methoden berechneten Entropien unterscheiden sich um 0,72 Einheiten, fast genau $-\frac{1}{2} R \ln 2$. Flüssiges NO ist stark assoziiert ($2 \text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_2$), das kann auch für festes NO gelten und würde pro Mol NO, wenn gleiche Mengen festes NO und festes N₂O₂ vorhanden wären, $\frac{1}{2} R \ln 2$ ausmachen (= 0,69 Einheiten). Könnte man festes NO bis zum absoluten Nullpunkt und bis zur Erreichung eines Gleichgewichts abkühlen, so würde nur eine Molekülart vorhanden sein mit der Entropie Null. Hier liegt kein Widerspruch gegen den dritten Hauptsatz vor.

W. A. Roth.

Kurt Wohl und Günther v. Elbe. Berichtigung zu der Arbeit: Der Einfluß des Wasserdampfes auf die Wärmestrahlung explodierender Gasgemische. Die spezifische Wärme des Wasserdampfes bei hohen Temperaturen. ZS. f. phys. Chem. (B) **6**, 78, 1929, Nr. 1. Vgl. diese Ber. **10**, 2245, 1929.

Ruhemann.

Ladislaus Farkas, Paul Goldfinger und Fritz Haber. Über die Zündung des Knallgases. Naturwissensch. **17**, 674, 1929, Nr. 34. Nach K. F. Bönhoeffer und F. Haber [ZS. f. phys. Chem. (A) **137**, 263, 1928; ZS. f. angew. Chem. **42**, 745, 1929] verläuft der Explosionsvorgang im Sauerstoff-Wasserstoffgemenge als eine Kettenreaktion nach den Gleichungen:



Zur Einleitung des Explosionsvorgangs bei gewöhnlicher Temperatur bedarf es also der Zuführung von Wasserstoffatomen und Hydroxylradikalen. Dabei wird man auch Sauerstoffatome verwenden können, die nach $O + H_2 = OH + H$ Hydroxyle und Wasserstoffatome erzeugen. In der vorliegenden Mitteilung wird nun über Versuche von F. Haber und H. D. Graf von Schweidnitz (Sitzungsber. preuß. Akad. Wiss., Physik.-math. Kl. 1928, S. 499) zur experimentellen Bestätigung dieser Annahmen bezüglich der Wasserstoffatome und über Bestätigung und Fortsetzung dieser Versuche durch die Verff. berichtet. Hierbei sind zwei durch ein kurzes Verbindungsrohr miteinander kommunizierende Teile I und II eines Gefäßes durch Wasser voneinander getrennt. In Teil I einströmender Wasserstoff wird durch einen zwischen Wolframelektroden brennenden Lichtbogen teilweise in H-Atome gespalten, welche bei nicht zu großer Menge des Absperrwassers in den mit Sauerstoffstrom beschickten Teil II durch das Wasser dringen und Explosion hervorrufen. Ein Kontrollversuch, bei dem in II Knallgas nicht gezündet wurde, wenn in I feuchtes Argon dem Lichtbogen ausgesetzt war, wird von Verff. bestätigt, während bei Wasserstoffstrom in I und Argon-Sauerstoffgemisch in II unter gleichen Bedingungen Explosion eintrat. Verff. fanden aber weiter, daß bei Verminderung des Trennwassers feuchtes, in I durch den Lichtbogen gegangenes Argon durch Aufspaltung des Wasserdampfes das Knallgas in II zündet, weil die Spaltungsprodukte mit dem Argonstrom nach II gelangen. Dasselbe positive Ergebnis wurde auch von den Verff. erreicht, wenn durch I ein Sauerstoffstrom und in II Wasserstoff geleitet wurde. Die Sperrflüssigkeit kann auch durch konzentrierte Schwefelsäure ersetzt werden. Die Versuche gelangen im Druckgebiet von 100 bis 200 mm Hg. Die Versuche werden fortgesetzt namentlich bezüglich der aus der Atomkonzentration folgenden Länge der Ketten und der Rolle fremder, im Bogen gebildeter Stoffe. *Bollé*

F. J. Harlow. On the Thermal Expansions of Mercury and Vitreous Silica. Phil. Mag. (7) 7, 674—685, 1929, Nr. 44. Verff. hat aus seinen im Jahre 1914 veröffentlichten Messungen der Ausdehnung des Quecksilbers im Quarzglas mit Hilfe der jetzt zahlreich vorliegenden Werte für die Ausdehnung des Quarzglases die absolute Ausdehnung des Quecksilbers neu berechnet. Als Schlussresultat findet er die Interpolationsformeln zwischen 0 und 100°

$$\frac{v_t}{v_0} = 1 + 10^{-8} (18\,153,8\,t + 0,7548\,t^2 + 0,001\,533\,t^3 + 0,000\,005\,36\,t^4),$$

zwischen 100 und 300°

$$\frac{v_t}{v_0} = 1 + \left(17\,559,1 + \frac{369\,555}{634,7 - t}\right) t \cdot 10^{-8}.$$

Mit diesen Formeln ist eine von Grad zu Grad fortschreitende Tabelle berechnet. Die Zahlen der Tabelle stimmen mit den Zahlen in den Wärmetabellen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt sehr nahe überein. *Scheel*.

Otto Halpern. Notiz über die Phasentheorie in der Thermionik. Monatsh. f. Chem. 53/54, 822—824, 1929. Das Gleichgewicht zwischen Metall und dem Elektronengas von der Dichte ϱ führt für zwei verschiedene Metalle zu der Formel $\varrho_1/\varrho_2 = e^{-V_{1,2}/k \cdot T}$, wo $V_{1,2}$ die Voltasche Potentialdifferenz zwischen den beiden Metallen ist. Da am Schmelzpunkt eines Metalls nach Goetz kein Sprung in der Elektronengasdichte eintritt, müßte $V_{1,2} = 0$ sein; v. Laue leitete allgemein ab, daß zwei im thermodynamischen Gleichgewicht stehende metallische Phasen keine Kontaktpotentialdifferenz aufweisen dürfen.

Nach anderen Beobachtern tritt am Schmelzpunkt aber doch ein Sprung in der Grenzdichte auf; die Allgemeingültigkeit des v. Laueschen Kreisprozesses muß also revidiert werden. Verf. zeigt, daß ein Metall ein mehrphasiges Gebilde ist (Ionen und Elektronen); ein solches schmilzt bei konstanter Temperatur nur, wenn sich die Zusammensetzung beim Schmelzprozeß nicht ändert, und das ist nicht der Fall. Die Thermodynamik, insbesondere die Phasentheorie, gestattet also durchaus das Auftreten eines Voltapotentials an Umwandlungspunkten, wie sie beobachtet sind. *W. A. Roth.

Alfred Stock und Wilhelm Zimmermann. Dampfdrucke des Quecksilbers und einiger Quecksilberverbindungen bei niedrigen Temperaturen. Monatsh. f. Chem. **53/54**, 786–790, 1929. Bei 0° und darunter differieren die bisherigen, nach verschiedenen Methoden gemessenen p -Werte erheblich. Verff. sättigen eine große Luftmenge mit Hg, kondensieren es mit flüssiger Luft, führen es in HgCl_2 über und bestimmen es elektroanalytisch auf Au oder kolorimetrisch. Die Luft wird erst übersättigt und dann auf die betreffende Versuchstemperatur abgekühlt. Die Werte sind bei –20° wesentlich, bei –60° fast um zwei Zehnerpotenzen höher als die bisher angenommenen. +10° $5,50 \cdot 10^{-4}$, 0° $1,79 \cdot 10^{-4}$, –20° $3,3 \cdot 10^{-5}$, –60° $9,9 \cdot 10^{-6}$ mm. Die nach der Nernstschen Näherungsformel berechneten stimmen mit den gefundenen Zahlen nicht sehr gut. – Ferner finden Verff. folgende Drucke für Hg-Verbindungen: +50° HgCl_2 $1,1 \cdot 10^{-6}$ mm, Hg_2J_2 $3,5 \cdot 10^{-7}$ mm, HgO $4,1 \cdot 10^{-6}$ mm, HgS bei +50° nicht, bei +70° eben qualitativ nachweisbar. Es bestätigt sich, daß die Umwandlung von Hg in HgS das beste Mittel ist, um Hg hygienisch unschädlich zu machen. *W. A. Roth.

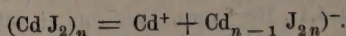
M. Trautz und W. Badstübner. Die Dampfdrucke und Verdampfungswärmen des Eisenpentacarbonyls $\text{Fe}(\text{CO})_5$. ZS. f. Elektrochem. **35**, 99–802, 1929, Nr. 10. Die Dampfdrucke des Eisenpentacarbonyls wurden nach der dynamischen Methode bestimmt. Der Dampfdruck bei 0° C wurde nach der Durchströmungsmethode im Wasserstoffstrom gemessen. Zur Bestimmung der Dampfdruckkurve von 47,56° C bis zum Siedepunkt diente der von Trautz, Baisch und Dechend (ZS. f. Elektrochem. **14**, 272, 1908) verwendete Apparat. Die Ergebnisse sind in Tabellenform und als Kurve angegeben. Der Einfluß der Zersetzung wird rechnerisch abgeschätzt. Die Genauigkeit der Messung wird zu 0,3 % absoluter Unsicherheit für den Dampfdruck angegeben. Die molekularen Verdampfungswärmen wurden über die ganze Dampfdruckkurve in zwischen je zwei gemessenen, nur etwa 10° auseinanderliegenden Punkten bestimmt. Die mittlere molekulare Verdampfungswärme zwischen 0 und 104,2° C ergibt sich zu 9,38 kcal. Die molare Entropieänderung bei der Verdampfung berechnet sich zu 23,7. Einige Dampfdruckwerte seien herausgegriffen: $t = 0^\circ \text{C}$, (Barometerstand) = 757,9, Dampfdruck des Carbonyls 6,40 mm; $t = 47,56^\circ \text{C}$, Dampfdruck = 88,0; $t = 104,26^\circ \text{C}$, Dampfdruck = 748,0. Proskauer.

Frederick H. Getman. The freezing points of aqueous solutions of the halides of cadmium. Journ. phys. chem. **33**, 1781–1792, 1929, Nr. 11. Mit Hilfe eines Pt-Widerstandsthermometers wurden die Gefrierpunkte von cadmiumhalogenidlösungen im Konzentrationsbereich von 0,01- bis 0,5 norm. gemessen. Die Meßgenauigkeit betrug $\pm 0,0005^\circ$. Die Konzentrationen wurden durch Analyse der mit dem Eis im Gleichgewicht befindlichen Lösungen ermittelt. Die Konvergenztemperatur lag nur wenige Zehntelgrade unter der Gleichgewichtstemperatur. Auf diese Weise ergaben sich wesentlich niedrigere Werte für die Gefrierdepression, als sie von den Autoren gefunden wurden, die

zu tiefe Außenbadtemperaturen angewandt hatten. Die Berechnung der Aktivitäten konnte infolge Fehlens thermischer Daten nur nach der Näherungsformel von Lewis-Randall (Thermodynamics and Free Energy of Chemical Substances) erfolgen, deren Ergebnisse bei einer 1 norm. Lösung mit einem Fehler von einigen Prozenten behaftet sind. Die durch graphische Auswertung der darin enthaltenen Integrale gewonnenen Werte γ' sind hier auszugsweise wiedergegeben und mit dem aus vorliegenden Messungen sich ergebenden klassischen Dissoziationsgrad $\alpha = i - 1/n - 1$, sowie auch mit dem Leitfähigkeitsquotienten λ_c/λ_∞ verglichen. γ sind die früher vom Verf. elektromotorisch gemessenen Aktivitäten.

	m	i	α	λ_c/λ_∞	γ'	γ
Cd Cl ₂	0,01	2,74	0,87	0,664	0,567	0,64
Cd Br ₂	0,01	2,48	0,74	0,572	0,432	0,50
Cd J ₂	0,01	1,85	0,43	0,530	0,209	0,39

Das Cadmiumbromid zeigt im gesamten Konzentrationsbereich gute Übereinstimmung zwischen γ und γ' . Die bei dem Chlorid und Jodid auftretenden erheblichen Diskrepanzen sind auf eine Komplexbildung zurückzuführen.



Das für viele hydratisierende Stoffe bei etwa 0,2 norm. liegende Minimum der molaren Gefrierdepression ist bei den Cadmiumhalogeniden nach höheren Konzentrationen verschoben bzw. durch den Komplexbildungsvorgang verwischt.

Sachse.

Erwin F. Linhorst. An apparatus for testing Dühring's law for corresponding boiling points. Journ. Amer. Chem. Soc. 51, 3262—3265, 1929, Nr. 11. Zur Prüfung des Dühringschen Satzes, daß eine lineare Beziehung zwischen den Siedetemperaturen zweier Flüssigkeiten besteht, die unter demselben Druck sieden, wird ein Apparat angegeben, der aus zwei aufrechtstehenden Liebigschen Kühlern besteht, die auf der einen Seite durch ein T-Stück miteinander verbunden sind, dessen offene Seite zur Pumpe führt, während auf der anderen Seite der Kühler die Kölbchen zur Aufnahme der zu untersuchenden Substanzen angeschmolzen sind, in die die Thermometer durch eine Gummidichtung hineinragen. Geprüft wurde der Dühringsche Satz an den Systemen Äthylalkohol—Wasser, für das er sich als gültig erwies, und Benzol—Wasser, für das er nicht galt. Im ersteren Falle wurde die Beziehung erfüllt:

$$t_A = -12,23 + 0,9062 t_W,$$

woraus sich der Siedepunkt unter Atmosphärendruck zu 78,39° ergibt; für letzteres ergab sich eine schwach gekrümmte Kurve, die sich durch die drei folgenden Geraden wiedergeben läßt:

$$\begin{aligned} \text{von } 54 \text{ bis } 70^\circ & \dots t_B = -30,49 + 1,0948 t_W \\ \text{„ } 70 \text{ „ } 90^\circ & \dots t_B = -32,39 + 1,1322 t_W \\ \text{„ } 90 \text{ „ } 105^\circ & \dots t_B = -34,77 + 1,1491 t_W \end{aligned}$$

Daraus folgt der Siedepunkt bei Atmosphärendruck zu 80,14°.

Stauder